





# Agraïments

*Dono les gràcies a totes aquelles persones que m'han ajudat, d'alguna o altra manera, a dur a terme aquest projecte de Final de Màster.*

*En primer lloc agrair al meu tutor de projecte, l'Ignacio Ferrero, la seva paciència i l'ajuda al llarg de tot el període de pràctiques i en la realització de la memòria.*

*També donar les gràcies a tot l'equip del Ligit per la seva dedicació als alumnes de Màster i en especial a la seva direcció per donar-me la oportunitat de realitzar aquest projecte.*

*Agrair també a la Loli, en Martí i la Irene i al personal de l'Oficina Territorial d'Avaluació Ambiental de Barcelona. totes les facilitats, la paciència i les ganes d'aprendre que entre tots ens han portat a dia d'avui a la presentació d'aquest projecte.*

*Finalment, voldria agrair el suport donat pels meus amics i els companys de Màster per ajudar-me en els moments difícils o simplement fer-me costat.*

*També vull donar les gràcies a la meua família per no perdre mai la fe amb mi i animar-me a seguir.*

# Resum

Aquest és el projecte final de Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica (MTIG) en la seva 10a Edició. Aquest projecte tanca el cicle d'estudi i formació iniciat el novembre de 2007 i que ha finalitzat al febrer del 2009 amb la entrega del projecte producte del conveni entre el Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya (DMAH) i el Departament de Geografia de la UAB.

A la Direcció General de Polítiques Ambientals i Sostenibilitat del DMAH li corresponen, entre d'altres, les funcions gestionar les polítiques ambientals i de sostenibilitat aplicables als plans i programes de la generalitat, a més de exercir les competències que corresponen al Departament en relació amb el procediment d'avaluació ambiental de plans i programes, d'acord amb la normativa vigent.

En el marc d'aquestes funcions, la Direcció General de Polítiques Ambientals i Sostenibilitat, mitjançant la Subdirecció General d'Avaluació Ambiental, considera necessari el desenvolupament d'un model informàtic mitjançant sistemes de la informació geogràfica (SIG) per a la consulta i visualització dels projectes sobre el planejament.

Aquest aplicatiu permet als seus usuaris tan de la Subdirecció General d'avaluació Ambiental situada a Barcelona com els de les diferents delegacions repartides per tot Catalunya, l'ús d'un servidor en intranet que permet compartir la cartografia del planejament dels diferents plans (tant plans generals com territorials) amb la cartografia de projectes en un visor amb capacitats de identificació, mobilitat sobre el mapa i extracció de mapes resultants.

Per la seva realització han estat necessàries les dades territorials de planejament i projectes cedides per el Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH). L'aplicatiu pilot s'ha generat sobre el Pla Territorial de la zona Metropolitana de Barcelona (PTMB). En el projecte s'ha treballat amb ShapeFiles com a dades espacials.

Per el desenvolupament de l'aplicatiu s'ha utilitzat el servidor HTTP lliure en codi obert d' Apache 2.2 i l'entorn de MapServer per la creació del servidor de mapes. Per la millora de l'aplicatiu i les seves funcionalitats s'ha treballat amb dues llibreries en JavaScript (OpenLayers i TreeView). Tot el programari utilitzat en l'aplicatiu es gratuït, de fàcil instal·lació i no requereix res més que un navegador web (Per exemple Internet Explorer) per la seva visualització.

Per la realització de la interfície s'ha treballat amb l'eina de desenvolupament web Macromedia Dreamweaver 8.0, que ha permès programar amb molta més eficiència i ajuda.

El resultat ha estat una interfície visualment simple que permet a l'usuari moure's per ella d'una manera molt intuïtiva però que alhora respon a tots els objectius que s'havien marcat en un principi que l'aplicatiu havia d'assolir.

This is the final project of Masters in Technology of Geographic Information (MTIG) in his 10th edition. This project closes the course which beginning on November 2007 and finish on February 2009 with the delivery of this project in agreement between the Departament de Medi Ambient of Generalitat of Catalunya (DMAH) and The Departament de Geografia of the UAB.

The Direcció General de Polítiques Ambientals i Sostenibilitat of DMAH aim at, among others, the functions to manage the environmental policies and sustainability requirements for plans and programs of Generalitat, in addition to exercising the powers to the Department regarding procedure for environmental assessment of plans and programs in accordance with current regulations.

In the context of these functions, the Direcció General de Polítiques Ambientals i Sostenibilitat, through the Subdirecció General d'Avaluació Ambiental, considered necessary to develop a computer model using systems of geographical information (GIS) for the query and visualization projects on the planning.

This application allow his users as the Subdirecció General d'Avaluació Ambiental at Barcelona as the various offices throughout Catalonia, an intranet server that allows sharing of planning maps of the different plans (whether general and regional plans) with the mapping project in a viewer with identification capabilities, mobility on the map and extraction of resulting maps.

To accomplish this it has been necessary data for planning and regional projects given by the Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH). The pilot application was built on the Territorial Plan for Metropolitan Area of Barcelona (PTMB). In the project we have worked with ShapeFiles as spatial data.

To develop the application we have used the HTTP server free with open source from Apache 2.2 and the environment of MapServer to create the server maps. To improve the application and his functionalities we have worked with two JavaScript libraries (OpenLayers and TreeView). All software used on the application are free, easy installation and not requires anything more than a web browser (for example Internet Explorer) for viewing.

For the realization of the interface we have worked with web development tool Macromedia Dreamweaver 8.0, which has allowed much more programming and aid effectiveness.



The result is a visually simple interface that allows users to move through it in a very intuitive but it also responds to all the objectives that had been marked in the beginning that the application had to achieve.

# Índex

<b>AGRAÏMENTS .....</b>	<b>3</b>
<b>RESUM.....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDEX .....</b>	<b>10</b>
<b>1. INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1. Presentació del Projecte .....</b>	<b>14</b>
1.1.1. Marc Institucional.....	14
1.1.2. Marc de Treball.....	15
<b>1.2. Objectius.....</b>	<b>15</b>
1.2.1. Objectius Generals.....	15
1.2.2. Objectius Específics .....	16
<b>1.3. Contextualització del Projecte .....</b>	<b>16</b>
1.3.1. Introducció als diferents plans i projectes .....	16
1.3.1.1. Planejament .....	16
1.3.1.1.1. Disposicions Generals .....	16
1.3.1.1.2. Pla Territorial General (PTG) .....	17
1.3.1.1.3. Plans Territorials Parciais (PTP) .....	17
1.3.1.1.4. Plans Territorials Sectorials (PTS) .....	18
1.3.1.1.5. Plans Directors Territorials (PDT) .....	19
1.3.1.2. Projectes.....	19
<b>1.4. Introducció al servidor de Web .....</b>	<b>20</b>
<b>1.5. Metodologia .....</b>	<b>21</b>
<b>2. DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1. Requeriments.....</b>	<b>23</b>
2.1.1. Requeriments funcionals .....	23
2.1.1.1. Requeriments generals del sistema .....	23
2.1.1.2. Identificació dels actors .....	24
2.1.1.3. Diagrama de casos d'ús .....	25
2.1.2. Requeriments no funcionals .....	28
2.1.2.1. Apache .....	28
2.1.2.2. MapServer.....	29
2.1.2.3. OpenLayers.....	30
2.1.2.4. TreeView .....	31
<b>2.2. Instal·lació del servidor .....</b>	<b>31</b>
<b>2.3. Anàlisi de les dades.....</b>	<b>33</b>
2.3.1. Bases Cartogràfiques.....	33
<b>2.4. Disseny d'aplicació .....</b>	<b>34</b>
2.4.1. Disseny Funcional .....	35

2.4.2. Disseny Interfície .....	37
2.4.1. Mapa Web .....	43
<b>2.5. Solució metodològica .....</b>	<b>43</b>
<b>3. MOSTRA DE RESULTATS .....</b>	<b>44</b>
3.1. Visor de Planejament i Projectes .....	45
<b>4. CONCLUSIONS .....</b>	<b>49</b>
<b>5. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>51</b>
5.1. Bibliografia .....	52
5.2. Referències Web .....	52
<b>6. ÍNDEX DE FIGURES .....</b>	<b>53</b>
<b>7. ANNEXOS .....</b>	<b>56</b>
<b>8. MANUAL D'AJUDA TÈCNICA PEL MANTENIMENT DE L'APLICATIU .....</b>	<b>57</b>
8.1. Introducció al Manual .....	58
8.1.1. Presentació del Manual .....	59
8.1.2. Objectius .....	59
8.1.2.1. Objectius Generals .....	59
8.1.2.2. Objectius Específics .....	59
8.1.3. Requeriments .....	59
8.2. Anàlisi de la documentació .....	61
8.3. Actualització de l'aplicatiu .....	63
8.3.1. Introducció de noves capes .....	64
8.3.2. Edició de les noves capes .....	71
8.3.2.1. Per un únic color i valor .....	71
8.3.2.2. Per diferents colors segons un camp .....	72
8.3.2.3. Mitjançant simbologia cartogràfica .....	74
8.3.2.4. Mitjançant TrueType .....	75
8.3.3. Modificació de la llegenda .....	81
8.3.4. Alguns consells pràctics en l'edició i l'actualització de l'aplicatiu .....	83
8.4. Bibliografia .....	84
8.4.1. Referències Web .....	85
<b>9. DESCRIPCIÓ DELS FITXERS DE L'APLICATIU .....</b>	<b>86</b>
<b>10. DESCRIPCIÓ DEL CD ADJUNT .....</b>	<b>89</b>

# 1. Introducció

## 1.1. Presentació del Projecte

---

Aquest projecte s'emmarca dins el projecte Final de Màster de la desena edició del Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica, que es dur a terme en el Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona, iniciat el novembre de 2007 i que finalitza amb l'entrega d'aquesta memòria el febrer de 2009.

Aquest projecte s'ha realitzat al llarg de 3 mesos fruit del conveni entre el Departament de Geografia de la UAB i el Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya (DMAH).

### 1.1.1. Marc Institucional

---

A la Direcció General de Polítiques Ambientals i Sostenibilitat del DMAH li corresponen, entre d'altres, les funcions següents:

- Definir les polítiques ambientals i de sostenibilitat aplicables als plans i programes de la Generalitat.
- Exercir les competències que corresponen al Departament en relació amb el procediment d'avaluació ambiental de plans i programes, d'acord amb la normativa vigent.

En concret, i dins aquesta Direcció General, corresponen a la Subdirecció General d'Avaluació Ambiental, entre d'altres, les funcions següents:

- Exercir les competències que li corresponen en relació amb l'avaluació ambiental de plans, programes i projectes, en els termes que preveu la normativa aplicable.
- Elaborar un banc de dades sobre la informació ambiental disponible per a l'avaluació ambiental de plans, programes i projectes.
- Proposar i executar projectes de R+D+I (recerca, desenvolupament e investigació) en matèria de tecnologies i sistemes d'avaluació, prevenció, minimització i control dels impactes sobre el medi ambient.

En el marc d'aquestes funcions, la Direcció General de Polítiques Ambientals i Sostenibilitat, mitjançant la Subdirecció General d'Avaluació Ambiental, considera necessari el desenvolupament d'un

model informàtic mitjançant sistemes de la informació geogràfica (SIG) per a la consulta i visualització dels projectes sobre el planejament.

La realització d'aquesta col·laboració entre la Universitat Autònoma de Barcelona, mitjançant el Laboratori d'Informació Geogràfica i de Teledetecció (LIGIT) i el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya neix a partir del fet que a la Subdirecció General d'Avaluació Ambiental no disposa en aquests moments de recursos humans ni materials per a realitzar aquests treballs d'acord amb l'article 202 del RDL 2/2002, de 16 de juny pel qual s'aprova el text refós de la llei de Contractació de l'Administració Pública.

Així doncs, l'objecte d'aquest projecte és la de desenvolupament d'un model informàtic mitjançant sistemes de la informació geogràfica (SIG) per a la consulta i visualització dels projectes sobre el planejament.

### 1.1.2. Marc de Treball

---

El marc de treball d'aquest projecte, està pensat que en un futur s'expandeixi a tots els Departaments d'Avaluació Ambiental de les diferents regions de Catalunya per tal de poder posar en comú els seus projectes i compartir les consultes.

El nostre projecte pilot s'ha realitzat al departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya concretament a la Oficina Territorial d'Avaluació Ambiental de Barcelona (OTAA) on s'ha treballat amb la regió de la Vegueria de la Zona Metropolitana de Barcelona que inclou les Comarques del Maresme, Vallès Oriental, Vallès Occidental, Barcelonès, Baix Llobregat, Alt Penedès i el Garraf.

## 1.2. Objectius

---

En aquest apartat es presenten els diferents objectius a partir dels quals s'ha desenvolupat el projecte.

### 1.2.1. Objectius Generals

---

L'objectiu principal és el de desenvolupar un visor a intranet per la consulta, la visualització i interacció del planejament amb els projectes basada en programari lliure.

### 1.2.2. Objectius Específics

---

Els objectius específics que s'han de complir per poder obtenir el visor amb totes les funcionalitats i requisits son:

- Generar un organitzador en arbre per la visualització de les capes.
- La simbolització de les capes segons el Pla territorial Parcial de la Zona Metropolitana.
- Generació d'un identificador que ens retorni la informació alfanumèrica de totes les capes visibles en el punt seleccionat.
- Inclusió d'eines de visualització per tal de moure'ns per el mapa (ZoomIn, ZoomOut, MapExtent i Pan).
- Permetre la impressió de mapes de sortida generats per l'aplicatiu.

## 1.3. Contextualització del Projecte

---

El Projecte té com a bases teòriques els plans i projectes amb els quals l'OTAA treballa a diari, per això es convenient fer-ne una introducció.

### 1.3.1. Introducció als diferents plans i projectes

---

#### 1.3.1.1. Planejament

La llei 23/1983, del 21 de novembre de Política Territorial, estableix:

##### 1.3.1.1.1. Disposicions Generals

*Article 1.* La llei té per objectiu establir les directrius d'ordenació del territori català i de les accions administratives amb coincidència territorial a Catalunya, a fi de corregir els desequilibris que es produeixen i d'aconseguir un major benestar de la població.



Les mesures d'acció territorial s'han de posar en pràctica amb conformitat de les diferents instruments de planificació i amb la present llei.

*Article 3.* Les mesures que ha de adoptar la administració de la Generalitat en el marc de la present llei han de ser les adequades per:

a) Fomentar el creixement econòmic, l'augment del nivell de vida i la millor qualitat de vida especialment a les zones del territori que pateixen problemes de despoblació, regressió o estancament.

b) Regular el creixement econòmic i de activitats a les zones que pateixen problemes de congestió, a fi de millorar en elles la qualitat de vida.

c) Fomentar una qualitat de vida millor en tot el territori.

#### 1.3.1.1.2. Pla Territorial General (PTG)

*Article 4.* El Pla Territorial General definirà els objectius d'equilibri territorial d'interès general per a Catalunya i serà el marc orientador de les accions que s'emprendran a fi de crear les condicions adequades per atreure les activitats econòmiques als espais territorials idonis.

El Pla Territorial General tindrà per àmbit d'aplicació tot el territori de Catalunya.

#### 1.3.1.1.3. Plans Territorials Parcials (PTP)

*Article 12.* Els Plans Territorials Parcials defineixen els objectius d'equilibri d'una part de Catalunya i són el marc orientador de les accions que s'han de dur a terme.

Els Plans Territorials Parcials s'adaptaran al Pla Territorial General de Catalunya i constituiran el desenvolupament en la part del territori que afectin.

L'àmbit dels Plans Territorials Parcials és, com a mínim, d'extensió comarcal i pot agrupar les unitats comarcals establertes a la divisió territorial de Catalunya, però en cap cas les pot dividir.

Es fixen els següents àmbits d'aplicació dels Plans Territorials Parciais, als efectes del que estableix l'article 12 de la Llei 23/1983:

- a) Àmbit Metropolità
- b) Àmbit de les Comarques Gironines
- c) Àmbit del Camp de Tarragona
- d) Àmbit de les Terres de L'Ebre
- e) Àmbit de Ponent
- f) Àmbit de les Comarques Centrals

En el nostre projecte s'ha afegit un altre àmbit d'estudi, dividint l'Àmbit de Ponent en ell mateix i L'Àmbit de l'Alt Pirineu i Aran.

Tal i com mostra la següent figura de l'extensió de Catalunya, amb la divisió de les 7 vegueries.



Figura 1.1 :Catalunya dividida per vegueries.

En aquesta prova pilot només se'ns han facilitat les dades del Pla Territorial Parcial de l'Àmbit Metropolità, ja que és l'únic PTP existent actualment.

#### 1.3.1.1.4. Plans Territorials Sectorials (PTS)

*Article 18.* Els Plans Territorials Sectorials contenen una estimació dels recursos disponibles, de les necessitats i dels dèficits, territorialitzats

en el sector corresponent. També contenen la determinació de les prioritats d'actuació i la definició d'estàndards i normes de distribució territorial.

Plans Territorials Sectorials tindran com a àmbit d'aplicació tot el territori de Catalunya.

#### 1.3.1.1.5. Plans Directors Territorials (PDT)

*Article 19bis.* Els Plans Directors Territorials concreten les directrius generals del planejament contingudes al Pla Territorial General de Catalunya o en els Plans Territorials Parcial a les àrees i per els aspectes sobre els quals poden incidir.

L'àmbit territorial dels Plans Directors Territorials han de ser inferiors als àmbits de planificació establerts per la Llei 1/1995, del 16 de març, per la qual s'aprova el Pla Territorial General de Catalunya, i, com a mínim, ha de tenir caràcter supramunicipal. L'àmbit territorial pot comprendre, així mateix, municipis pertanyents a diferents àmbits de planificació.

Els Plans Directors Territorials han d'adaptar-se al Pla Territorial General i als Plans Territorials Parcial.

#### 1.3.1.2. Projectes

*“Els projectes són treballs que tenen una planificació i unes especificacions determinades i amb els objectius de costos, inversions i terminis prefixats.*

*Els projectes tenen com objectiu de desencadenar un procés per aconseguir el canvi, qualitatiu i quantitatiu, d'una situació. Poden ser de des de molt simples i de curta durada fins a constituir un complex de projectes entrelaçats i de llarga duració. El contingut i la complexitat de treball de cada projecte pot variar enormement.*

*No obstant això, el procediment bàsic és sempre el mateix, es tracta de la preparació d'un seminari de formació d'uns quants dies o de la creació d'una agència de desenvolupament; tots dos requereixen planificació i coordinació, la realització d'estudis previs, estimacions i pressupostos, la definició de sistemes de control i avaluació, així com al concret d'un període de temps determinat.*

*La principal diferència vindrà donada per la complexitat dels continguts que exigirà un ventall més ampli de coneixements i, per tant, la intervenció de més personal, assessors o organismes diferents. Com*

*més elements hi intervinguin i més activitats calgui coordinar, més costarà controlar el conjunt." <sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Definició de projecte extreta de la Diputació de Barcelona ([www.diba.es](http://www.diba.es)).

Els tipus de projectes amb els quals es treballarà en el nostre projecte final podran ser:

Tipus de Projecte	Tipus d'Objecte
Aeroports	Polígons
Ports	Polígons
Depuradores	Polígons
Plantes Fotovoltaïques	Polígons
Parcs Eòlics	Punts
Carreteres	Línies
Ferrocarrils	Línies
Línies elèctriques	Línies
Regadius	Polígons
Altres	Polígons, Línies i Punts

*Figura 1.2: Taula de Projectes.*

## 1.4. Introducció al servidor de Web

Un servidor web és un ordinador que exerceix com a servidor esperant rebre comandes del protocol HTTP de clients coneguts (principalment) com els navegadors web, i els i serveix el codi HTML responnent la comanda realitzada. Aquest codi es interpretat per el client i visualitzat en el seu navegador donant com a resultat la pàgina web.

Així el servidor HTTP Apache interpreta les comandes realitzades per el servidor i li retorna el codi que després el navegador del destinatari visualitzarà en la seva pantalla. L'estructura del servidor es pot veure en el següent esquema, on també introduïm l'entorn de MapServer que es el que es connectaria amb la base de dades ( en aquest cas seria base de dades espacial).

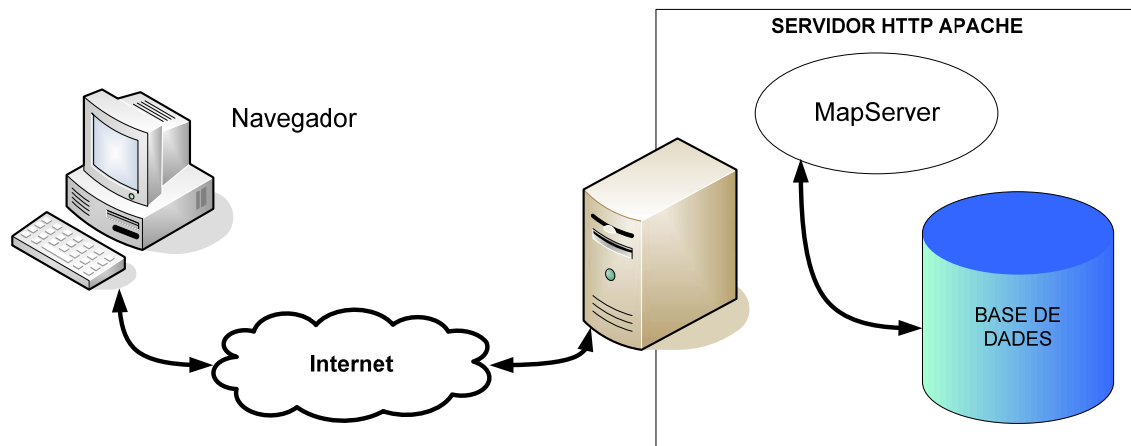


Figura 1.3: Arquitectura d'un Servidor Web.

## 1.5. Metodologia

Per la realització del Projecte ha estat necessari abans de començar-nos a familiaritzar amb el software, que es necessari per la generació de l'aplicació, conèixer les dades amb les quals s'han de treballar, en aquest cas el projecte s'ha realitzat sobre un projecte pilot i només s'ha utilitzat les capes que corresponen al Pla Territorial Parcial de la Zona Metropolitana de Barcelona (ja que es l'únic pla a nivell territorial existent en l'actualitat).

Un cop s'ha estudiat el context amb el qual es treballarà ens disposem a instal·lar el nostre Servidor Web (Apache HTTP Server versió 2.2) a la nostra màquina de treball en local.

Juntament amb l' Apache ens instal·lem el MapServer 5.2 que serà l'entorn de treball per el desenvolupament del visualitzador a intranet amb el fir de visualitzar, consultar la informació cartogràfica a partir de la xarxa. Aquest programari ens be donat en el paquet MS4W versió 2.2.9, tant el servidor HTTP Apache com MapServer.

A l'entorn MapServer li afegim dos llibreries per fer-lo més eficient i funcional, com són les llibreries d' OpenLayers 2.7 i de TreeView que ens permetran entre altres funcionalitats la creació de l'identificador i de l'organitzador de capes en arbre.

Per la codificació de l'arxiu de MapServer (arxiu.map) i el disseny i programació de l'aplicació web s'ha utilitzat Macromedia Dreamweaver 8.

També s'ha utilitzat software com l'ArcGis 9.2 per la visualització i edició dels ShapeFiles, i de Microsoft Word 2007 per la generació de la llegenda i arxius de text.

## 2. Desenvolupament del Projecte

## 2.1. Requeriments

En aquest apartat són definits els *Requeriments del programari*, els quals recullen, a grans trets, els objectius de l'aplicació juntament amb les seves funcionalitats desitjades. Aquest document ens ha de permetre entendre els elements que envoltaran el sistema informàtic que s'intenta construir, com són: les persones, els procediments, el hardware i el propi software.

Dins d'una aplicació apareixen bàsicament dos tipus de requeriments:

- **Funcionals:** Descriuen quins són els serveis que ens oferirà l'aplicació independentment de la implementació.
- **No Funcionals:** Ens informen sobre les restriccions que venen imposades pel client o per el propi aplicatiu.

### 2.1.1. Requeriments funcionals

#### 2.1.1.1. Requeriments generals del sistema

Com a requeriments generals del sistema es mostren les funcionalitats de les quals disposa l'aplicació reflectint d'aquesta manera les responsabilitats del programa a construir. A continuació es descriuen breument cadascun dels requisits a complir:

- Activació de les capes (clickant el ChakeBox) que a partir de la llibreria JavaScript (TreeView) i MapServer, generarà la visualització dels resultats a la interfície del mapa.
- Desactivació de les capes (desclickant el ChakeBox) que a partir de la llibreria JavaScript (TreeView) desvisualitzar la capa del mapa.
- Poder moure's per el interfície del mapa amb desplaçaments laterals i sense generar cap zoom.
- Poder realitzar un apropament a la zona desitjada mitjançant el ZoomBox, marcant la zona on es vol realitzar el zoom.

- Al clicar la icona allunyar l'aplicatiu ens genera un ZoomOut, que redefineix l'extensió de la zona d'estudi doblant l'escala.
- Realitzar una MapExtent al mapa, que retorna l'extensió del mapa a la situació inicial (Catalunya)
- Mostrar les Coordenades UTM, com l'escala numèrica.
- Mostrar o Amagar el mapa guia que genera una idea de la situació on es troba l'usuari en Zooms avançats.
- Generar una nova pàgina HTML amb la llegenda de totes les capes visualitzables a l'aplicatiu.
- Mostrar un petit manual d'ajuda en format HTML que doni a l'usuari una visió ràpida del seu funcionament i les seves funcionalitats.
- Donar a l'usuari la possibilitat de realitzar la impressió de la seva zona d'estudi on esta treballant, amb la visualització de totes les capes actives a través d'una imatge en format PNG.
- Realitzar una identificació en el mapa de les capes actives, amb un *Buffer* d'identificació al punt marcat sobre el mapa que ens genera una intersecció entre el punt marcat (punt + *Buffer*) i les capes actives. Els resultats es mostren en una nova pàgina HTML.

### 2.1.1.2. Identificació dels actors

A continuació cal identificar els actors de l'aplicació. Un actor és una entitat externa (persona, dispositiu, subsistema, ...) que interactua amb el sistema interpretant un determinat rol.

A la nostra aplicació no hi ha cap mena de manteniment ja que es tracta d'un programa en el qual no apareix distinció entre els possibles usuaris que el puguin utilitzar. Per tant, podem concloure l'existència d'un únic actor, l'usuari que interactua en tot moment amb el sistema.



L'únic manteniment que es durà podrà requerir l'aplicatiu és relacionat amb programació i actualització interna del programa així que no es té en compte en aquest cas.

Com es pot veure, l'esquema mostrat a la *figura 2.1* es força senzill ja que tots els usuaris que utilitzin l'aplicació disposen dels mateixos privilegis.



*Figura Error! Utilitzeu la pestanya Inici per aplicar Título 1 al text que voleu que aparegui aquí..1: Actors que interactuen amb el sistema.*

### 2.1.1.3. Diagrama de casos d'ús

Cadascun dels requeriments esmentats anteriorment formarà un cas d'ús ja que descriuen el comportament o funcionalitat del sistema quan aquest interactua amb un usuari extern o actor.

En aquest apartat es mostra mitjançant un diagrama de casos d'ús les relacions existents entre cadascuna de les funcionalitats del sistema (*figura 2.2*). Aquest diagrama s'utilitza per modelar d'alguna manera la vista estàtica del sistema.

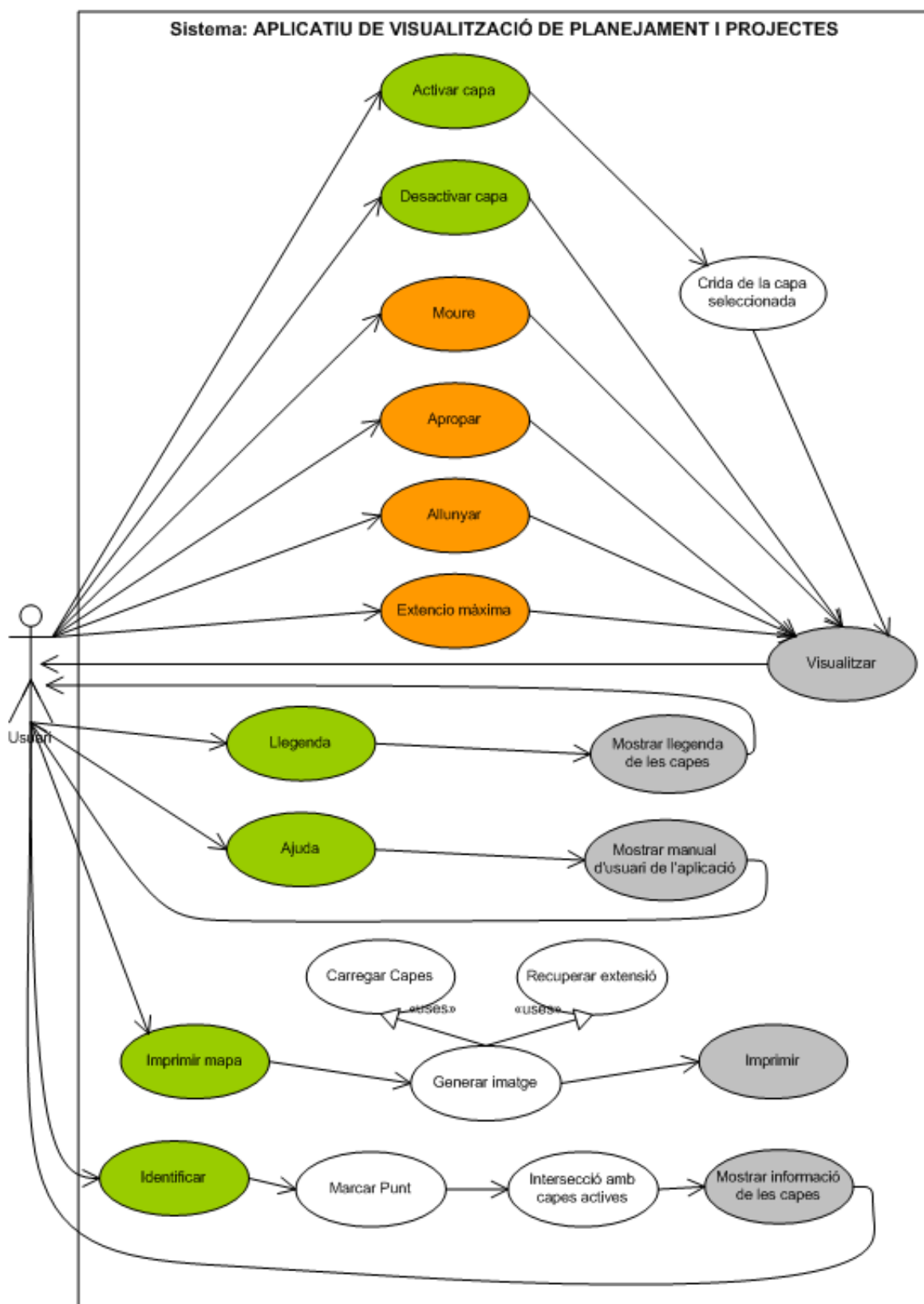


Figura Error! Utilitzeu la pestanya Inici per aplicar Títol 1 al text que voleu que aparegui aquí..2: Diagrama de Casos d'ús.

Tal i com es pot comprovar, els casos d'ús es divideixen bàsicament en quatre grans grups:

**Funcionalitats de visualització (taronja):** Aquests casos d'ús permeten una interacció bàsica amb l'aplicació. Així doncs, l'usuari pot moure's per el mapa, produir Zooms sobre el mapa i altres funcionalitats estàtiques com extensió màxima i ZoomOut. Totes aquestes funcionalitats es troben situades a la interfície principal i s'activa mitjançant les icones.

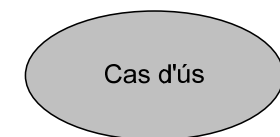


**Funcionalitats de consulta (verd):** aquest grup de casos d'ús responen a les funcionalitats de consulta. Trobem diferents casos d'ús. En primer lloc el cas d'ús 'mostrar llegenda' permet mostrar una nova interfície on es visualitzen les llegendes de les capes. Seguidament, els casos d'ús 'identificar', 'imprimir mapa' ens generen igual com l'anterior una nova interfície però en aquests casos l'usuari genera una sèrie de consultes que el servidor de mapes respon mitjançant la citades interfícies. En el primer cas ens retorna diferents taules de valors i en l'altre recupera l'extensió i les capes actives per generar una imatge que posteriorment es podrà imprimir. Per últim el cas d'ús 'ajuda' ens genera una interfície on apareix un petit manual en HTML de com utilitzar l'aplicatiu.

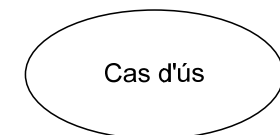


Dins aquest grup trobem també els casos d'ús de l'organitzador en arbre, que ens permet activar o desactivar les diferents capes.

**Interfícies HTML (gris):** En aquest cas els casos d'ús responen a les diferents interfícies HTML que el servidor ens genera degut a les diferents sol·licituds de les funcionalitats de visualització que ens fa regenerar la interfície principal o les diferents funcionalitats de consulta que en alguns casos també ens generen noves interfícies secundàries.



**Funcionalitats intermèdies de l'aplicatiu (blanc):** aquests casos d'ús, ens donen en una mica més de detall el funcionament d'algunes funcionalitats. Aquests casos s'executen per resoldre les consultes de l'usuari abans de arribar a ser mostrades per interfície principal.



Finalment cal remarcar que, les funcionalitats exposades en el diagrama de casos d'ús s'han intentat compactar i simplificar per facilitar-ne la seva comprensió.

### 2.1.2. Requeriments no funcionals

Els requeriments no funcionals del sistema són aquells que fan referència a restriccions del tipus: disponibilitat de recursos, seguretat, interfícies externes (hardware i software), entre d'altres. Aquestes condicions ens permetran executar l'aplicació sense cap problema.

L'aplicació cal que sigui executada en un entorn que disposi del sistema operatiu Windows. El motiu pel qual es va escollir implementar-lo sobre aquest software va ser per motius de fiabilitat i coneixements.

Un dels requisits que cal complir per poder utilitzar el servidor de mapes, es disposar del pack MapServer 4 Windows versió 2.2.9 (MS4W), i la seva conseqüent instal·lació. També serà necessari la implementació de les llibreries JavaScript d' OpenLayers i TreeView.

Per un ús més eficient, ja que l'aplicatiu ha estat dissenyat en base a ell, es recomana l'ús del navegador web Internet Explorer, i així evitar errors en el format de i les funcionalitats de l'aplicatiu.

En resum, per el correcte funcionament de l'aplicatiu ha d'estar instal·lat al disc dur de la màquina local on es vol penjar la web el programari següent:

- Apache HTTP Server versió 2.2
- MapServer 5.2
- OpenLayers 2.5
- TreeView

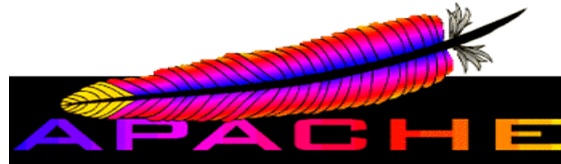
Tot aquest software es lliure i es pot descarregat fàcilment per Internet. Tot i això juntament amb la memòria s'hi adjuntarà un Cd amb tot el programari necessari per el seu correcte funcionament.

#### 2.1.2.1. Apache

Apache es un servidor HTTP lliure de codi obert per les diferents plataformes de sistemes operatius com Windows, Linux, Macintosh i altres. El servidor Apache s'ha desenvolupat dins el projecte HTTP Server de l' Apache Software Foundation.

Les grans avantatges de l'ús d'aquest servidor són que treballa en Codi obert (Open Source), que permet adquirir-lo sense pagar cap llicència. I la segona que es molt popular i permet fàcilment aconseguir suport o ajuda sobre el seu funcionament.

En aquest projecte s'utilitza la versió de servidor HTTP Apache 2.2. com a servidor web per l'aplicatiu.



*Figura 2.3: Logotip del servidor Apache.*

#### 2.1.2.2. MapServer

Per la realització del servidor de mapes, s'utilitzarà l'entorn de desenvolupament en codi obert de MapServer que permet la creació d'aplicacions SIG a Internet amb el fi de visualitzar, consultar i analitzar informació geogràfica.

MapServer es base en la tecnologia CGI (Common Gateway Interface), que permet a un client web sol·licitar dades d'un programa executat en un servidor web.

El CGI de MapServer utilitza els següents recursos:

- Un servidor HTTP (en el nostre cas seria Apache).
- Software MapServer.
- Un arxiu MapFile que controli el que MapServer fa amb les dades.
- Un Template File que controli l'aplicació de MapServer al navegador.
- Una font de dades cartogràfiques.



**Figura Error! Utilitzeu la pestanya Inici per aplicar Títol 1 al text que voleu que aparegui aquí..4: Logotip del servidor de mapes MapServer.**

Un exemple de servidor de MapServer podria ser el següent:

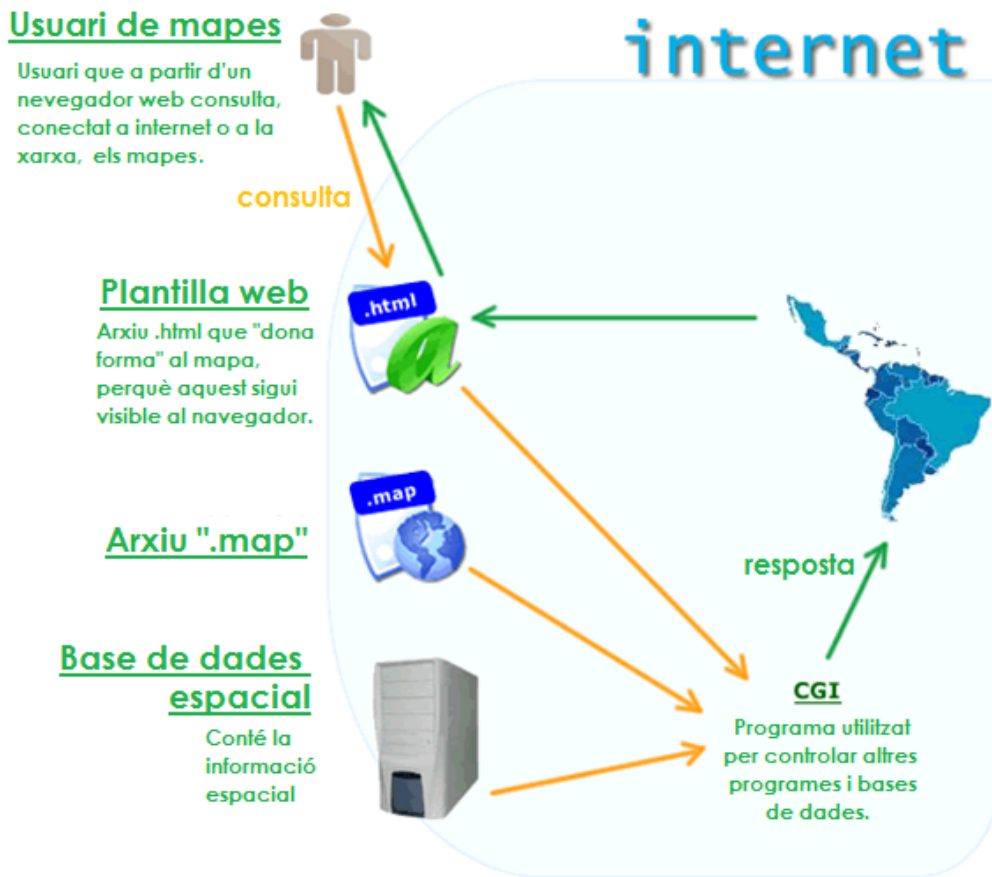


Figura **Error! Utilitzeu la pestanya Inici per aplicar Títol 1 al text que voleu que aparegui aquí.**5: Il·lustració del funcionament de MapServer.

### 2.1.2.3. OpenLayers

OpenLayers és una llibreria en JavaScript de Software lliure que suporta estàndards i dades lliures o privades. Aquesta llibreria ofereix un gran ventall de funcionalitats i eines (Tools) per la millora de la navegació i les necessitats bàsiques de l'aplicatiu.

La llibreria d' OpenLayers ens permet la visualització de mapes a partir d'una ampla varietat de formats (WMS, WFS, GeoRSS, GML, ...) entre els quals apareix també MapServer. OpenLayers és capaç de reunir totes aquestes fonts mitjançant un simple API JavaScript que permet a l'usuari construir ràpidament i eficientment aplicacions geogràfiques a la web.



# OpenLayers

Figura **Error! Utilitzeu la pestanya Inici per aplicar Título 1 al text que voleu que aparegui aquí..6:** Logotip de la llibreria d' OpenLayers.

## 2.1.2.4. TreeView

TreeView és una llibreria en JavaScript que de software lliure. Aquesta llibreria d'interfície gràfica permet generar una vista jeràrquica d'informació, on cada element (denominat node), pot tenir una sèrie de subelements que es podran activar i desactivar si l'usuari així o veu convenient.

# TreeView

Figura **Error! Utilitzeu la pestanya Inici per aplicar Título 1 al text que voleu que aparegui aquí..7:** Logotip de la llibreria TreeView.

## 2.2. Instal·lació del servidor

El paquet MS4W (MapServer for Windows) permet instal·lar ràpidament el servidor MapServer al sistema operatiu de Windows juntament amb altres aplicacions útils per l'entorn de desenvolupament d'aquest servidor. Aquest paquet, es configura sol al instal·lar-se.

El paquet bàsic MS4W instal·la i configura els següents components:

- Apache HTTP Server versió 2.2.9
- PHP versió 5.2.6
- MapServer 5.2.0
- MapScript 5.2.0
  - Php\_mapscript.dll
  - CSharp mapscript
  - Java mapscript
  - Python mapscript
- GDAL/OGR 1.5.0 i utilitats
- MapServer Utilities
- PROJ.4 Utilities
- Shapelib Utilities

- Shp2tile Utility
- Shpdiff Utility
- AVCE00 Utilities
- OGR/PHP Extension
- OWTChart Utility
- DEMtools Utilities

IMPORTANT!: Si es te instal·lat algun servidor Apache a l'ordinador, ens hem de assegurar que no estigi en funcionament o sinó desinstal·lar-lo.

Descomprimim a l'arrel del disc dur (c:\) el paquet que trobem al cd o sinó ens el podem descarregar gratuïtament a la següent adreça:

<http://www.maptools.org/ms4w/index.phtml?page=downloads.html>

Es important no descomprimir el paquet en cap altre lloc que no sigui a l'arrel del disc. Un cop tenim instal·lat, executem l'arxiu que es troba a la adreça:

C:\Ms4w\apache-install.bat

Aquesta acció farà que al iniciar Windows, es carregi automàticament el servidor. Per tal de comprovar el correcte funcionament, obrim el navegador web i escrivim a la barra de direccions:

<http://localhost/>

Amb aquesta acció ens hauria de aparèixer una pantalla semblant a la següent:

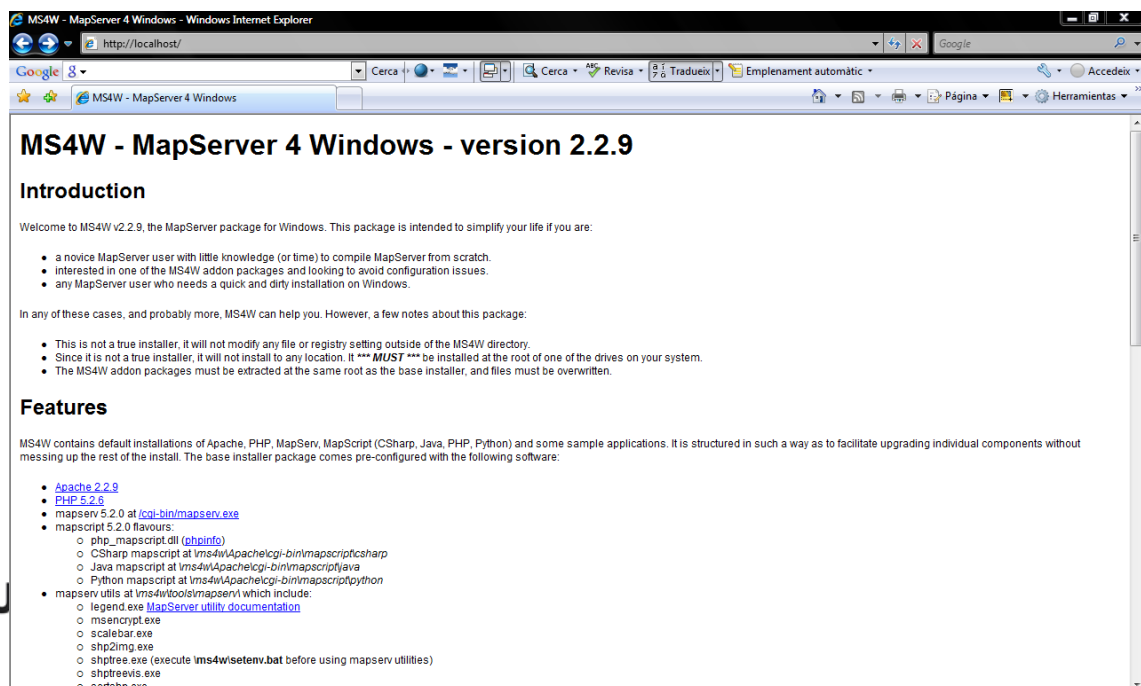




Figura **Error! Utilitzeu la pestanya Inici per aplicar Títol 1 al text que voleu que aparegui aquí..8**: MS4W instal·lat al ordinador.

Un cop instal·lat el paquet MS4W i tenim generada la direcció C:\Ms4w, podem carregar les dos llibreries d' OpenLayers i TreeView a la direcció:

C:\ms4w\apps\tfc\lib

Guardant-les a la carpeta "lib", sinó la tenim l'haurem de generar. Tot i això en el CD que s'adjunta amb aquesta memòria tindrem tot el paquet de MS4W preparat per copiar al disc dur sense necessitat de instal·lar res, ja que ja porta incorporat les llibreries necessàries per el correcte funcionament del aplicatiu.

## 2.3. Anàlisi de les dades

Les dades cartogràfiques utilitzades per la realització d'aquest projecte corresponent a dades cedides per el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. Totes les dades corresponent a cartografia resultant de la realització del Pla Territorial Metropolità de Barcelona.

L'Àmbit de treball doncs de les nostres dades serà el comprés dins la Vegueria de l'àmbit Metropolità de Barcelona.

La única cartografia que tenim a nivell de Catalunya serà la que utilitzarem com a capes base que correspon als ShapeFiles següents:

- Municipis
- Vegueries
- PICT (tant la xarxa viària com la ferroviària)

### 2.3.1. Bases Cartogràfiques

Nº	Nom	Descripció	Tipus Objecte	ShapeFile
<b>CAPA BASE</b>				
1	Municipis	Capa municipal de Catalunya	Polígon	Municipis.shp
2	Vegueries	Capa amb les diferents Vegueries de Catalunya	Polígon	Vegueries.shp
<b>PICT</b>				
3	Xarxa Viària	Pla d'Infraestructures de	Línia	PICT_Carreteres.shp

		Transport de Catalunya		
4	Xarxa Ferroviària	Pla d'Infraestructures de Transport de Catalunya	Línia	PICT_Tren.shp
<b>PLANS</b>				
<b>PTMB (PLA TERRITORIAL METROPOLITÀ DE BARCELONA)</b>				
<b>INFORMACIÓ URBANÍSTICA BASE</b>				
5	Sòls urbans i urbanitzables 2007	Mostra la classificació del sòl	Polígon	let_sitpu_maig2008.shp
<b>SISTEMES D'ESPais OBERTS</b>				
6	Protecció Especial Jurídica	Espais amb protecció jurídica supramunicipal	Polígon	let-proteccio_juridica.shp
7	Protecció Especial	Resta d'espais de protecció especial d'interès natural i ambiental	Polígon	let-proteccio_especial.shp
8	Protecció Especial Vinya	Espais de protecció especial de la vinya	Polígon	let-proteccio_vinya.shp
9	Protecció Preventiva Agroforestal	Espais de protecció preventiva del mosaic agroforestal	Polígon	let-proteccio_agroforestal.shp
<b>SISTEMA D'ASSENTAMENTS</b>				
10	Estratègies (I)	Estableix les característiques i potencialitats de diverses part significatives del continu urbà	Punt	Estrategies_punt.shp
11	Estratègies (II)	Estableix les característiques i potencialitats de diverses part significatives del continu urbà	Línia	Estrategies_linia.shp
12	Estratègies (III)	Estableix les característiques i potencialitats de diverses part significatives del continu urbà	Polígon	Estrategies_poligon.shp
13	Estructura Nodal	Estructura nodal que reconeix el paper que juguen les ciutats i nuclis en la vertebració urbana	Punt	Centr_estructura_nodal.shp
<b>SISTEMA D'INFRAESTRUCTURES</b>				
14	Viaries	Mostra la xarxa viària proposada i l'existent	Línia	X_viaria.shp
15	Ferrocarrils	Mostra la xarxa ferroviària proposada i l'existent	Línia	Xarxa_ffcc_linies.shp
<b>PROJECTES</b>				
16	Vallplana	-	Punt	Vallplana.shp
17	Vinterpolar	-	Línia	Vinterpolar.shp
18	Limit Plaponent	-	Polígon	Limit_plaponent.shp

Figura 2.9: Taula dades Cartogràfiques.

## 2.4. Disseny d'aplicació

Un cop definits els requisits de l'aplicació podem passar al seu disseny. Aquesta fase inclou dos parts diferents, disseny funcional i el disseny de la interfície.

### 2.4.1. Disseny Funcional

El aquest apartat es descriu detalladament les funcionalitats de l'aplicació. Dividim l'aplicació en quatre grups de funcionalitats (com es pot comprovar a la Figura 2.10):

- Funcions de Visualització
- Funcions de Consulta
- Funcions d'Organització
- Funcions Generals del Mapa

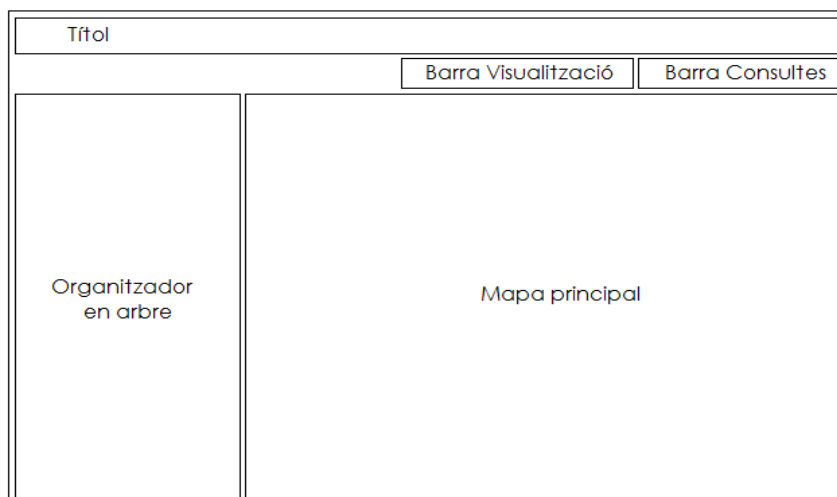


Figura 2.10: Disseny funcionalitats aplicació.

Funcions de Visualització:

- Apropar  
A partir de la llibreria d' OpenLayers es programa un ZoomIn com a ZoomBox que permet aproximar-se a l'objectiu amb molta més rapidesa i eficiència. Centre el mapa a la zona que s'ha realitzat el ZoomBox.
- Allunyar

A partir de la llibreria d' OpenLayers es programa un ZoomOut que genera una nova vista el doble de lluny de l'inicial (1x0.5).

- Moure  
A partir de la llibreria d' OpenLayers es programa un Pan que permet moure's per el mapa sense generar cap zoom.
- Extensió Màxima  
A partir de la llibreria d' OpenLayers es programa la funció per tal de retornar a la situació inicial.

Funcions de consulta:

- Identificar  
A partir de la llibreria d' OpenLayers es programa una funció que llegeix la dades alfanumèriques de les capes que estan actives les quals les seves coordenades coincideixen amb el punt en el mapa en el qual s'ha realitzat la consulta. Aquesta consulta retorna a l'usuari una nova pàgina HTML on s'informa sobre les dades de la taula que porten incorporades les diferents capes.
- Llegenda  
A partir de Microsoft Word s'ha generat un arxiu .HTML que ens permet visualitzar la llegenda de les nostres capes en una nova pàgina que se'ns obre simultàniament al visualitzador i es pot anar consultant constantment.
- Imprimir  
A partir del llenguatge JavaScript s'ha programat un nou arxiu .HTML que ens recupera l'extensió, l'escala i les capes que es troben actives al mapa principal, i genera una imatge preparada per ser impresa.
- Ajuda  
L'ajuda es una arxiu amb extensió HTML que dona les informacions bàsiques per moure's per l'aplicació. Aquest arxiu incorpora un índex interactiu inicial que ens permet recorre més ràpidament l'arxiu fins la part que l'usuari desitgi en cada moment.

Funcions d'Organització:

- Organització en arbre  
A partir de la llibreria TreeView es genera una sèrie de carpetes que permet tenir una visió molt més organitzades de les capes de planejament i projectes.

#### Funcions Generals del Mapa:

- Mapa Principal  
S'introdueix el mapa general a partir de la llibreria d' OpenLayers i TreeView. Aquesta interfície ens permet visualitzar les capes que estiguin actives.
- Escala  
A partir de la llibreria d' OpenLayers es programa la opció de visualitzar l'escala numèrica. Que permetrà al llarg de totes les nostres accions tenir sempre la referència de l'escala del mapa en ús.
- Coordenades UTM  
A partir de la llibreria d' OpenLayers es programa la opció de visualitzar les coordenades UTM. Que ens mostra amb el moviment del cursor sobre el mapa com van canviant les coordenades UTM.
- Mapa guia  
A partir de la llibreria d' OpenLayers es programa la opció del mapa guia que permet la localització visual ràpida sobre on es troba l'usuari en el mapa principal. Aquest mapa guia permet el Pan sobre ell mateix.

### 2.4.2. Disseny Interfície

---

Un dels objectius principals d'aquest projecte és la realització d'una interfície de fàcil ús i intuïtiu per el treball a la web.

Així s'ha dividit la interfície en 6 parts (com es pot comprovar a la següent figura 2.3):

- El mapa principal
- Gestió de capes

- Barra d'eines
- Escala i Coordenades UTM
- Mapa Guia
- Títol i icones oficials

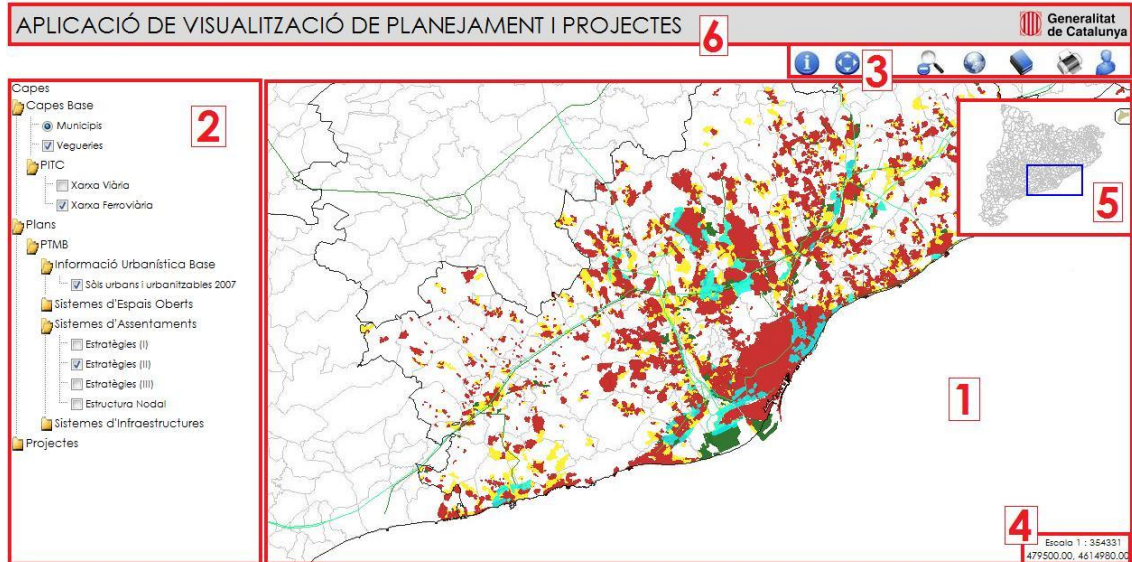


Figura 2.11: Disseny interfície.

### 1.- El Mapa Principal

Es la part principal de la interfície. Aquí es mostren les capes seleccionades per la seva visualització. També és on les diferents eines d'edició interactuaran i en alguns casos mostraran els diferents resultats.



Figura 2.12: Mapa Base.

## 2.- Gestió de Capes

El gestor de capes ens permet organitzar les carpetes i visualitzar o no visualitzar les que no volem permeten tenir la nostre interfície ben organitzada sense necessitat de mostrar en tot moment totes les capes disponibles només les que l'usuari vulgui utilitzar (com es pot comprovar en la figura 2.13).

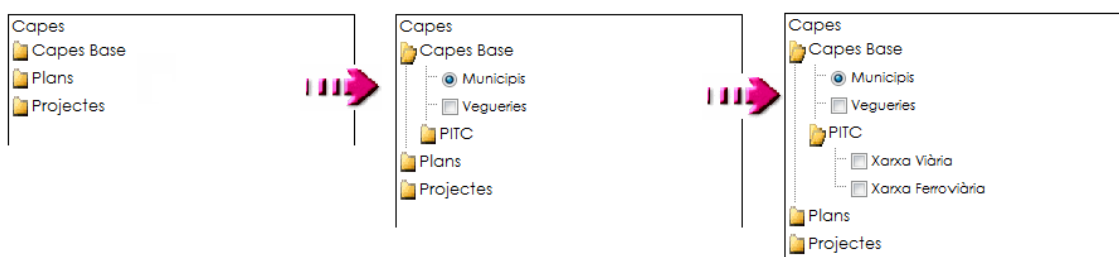


Figura 2.13: Organització carpetes en arbre.


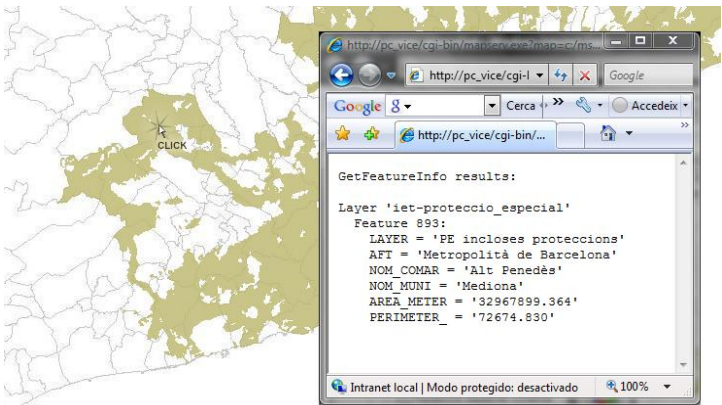





## 3.- Barra d'eines

Situada sobre el mapa, ens permet tenir a mà totes les eines necessàries per tal de crear zooms moure i interactuar amb el mapa.

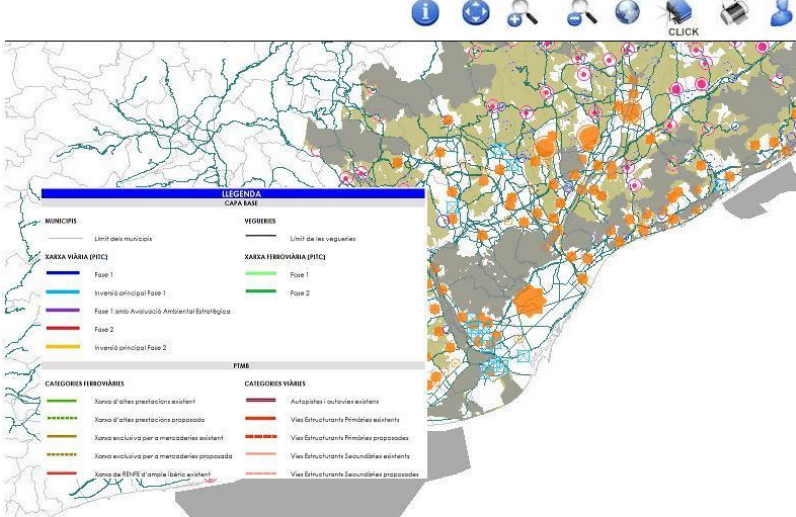

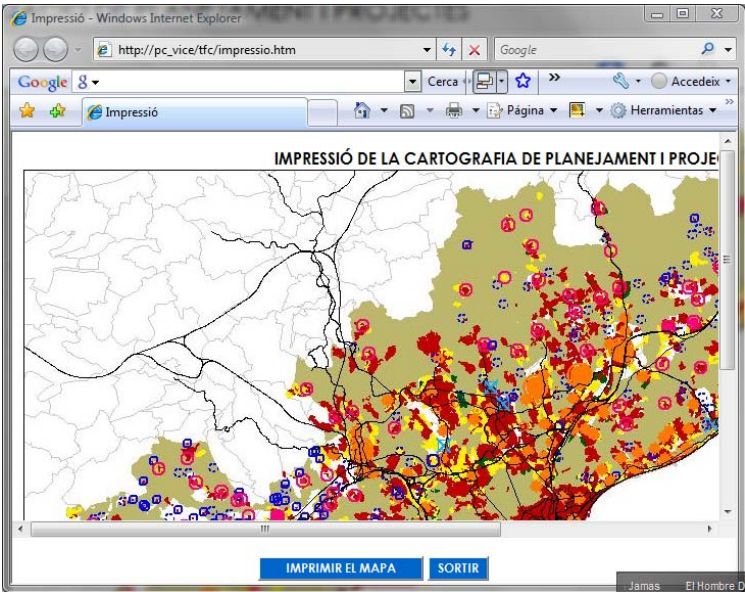



Figura 2.14: Barra d'eines.



ICONA	DESCRIPCIÓ
 Identificació	<p>Al marcar la icona d'identificar de l'aplicatiu retorna un cop es clicka sobre el mapa la informació de les capes sol·licitades (tant sols retorna la informació de les capes actives). Aquesta acció genera una nova pàgina HTML amb les dades alfanumèriques de la capa extretes de la seva taula adjunta (com es mostra a la següent figura 2.15).</p>  <pre> GetFeatureInfo results: Layer 'iet-proteccio_especial' Feature 893:   LAYER = 'PE incloses proteccions'   AFT = 'Metropolità de Barcelona'   NOM_COMAR = 'Alt Penedès'   NOM_MUNI = 'Mediona'   AREA_METER = '32967899.364'   PERIMETER_ = '72674.830'           </pre> <p><i>Figura 2.15: Identificació sobre el mapa.</i></p>
 Moure	Permet moure's per el mapa sense realitzar cap tipus de zoom.
 Apropar	Genera un ZoomBox que permet a l'usuari fer el seu Zoom a la seva mesura.
 Allunyar	Ens genera un ZoomOut que permet veure una escala major de la zona d'estudi.
 Extensió Màxima	Al clicar porta automàticament a l'usuari a la situació inicial del mapa (l'extensió de Catalunya).
 Llegenda	Al clicar la llegenda ens obre una nova pàgina HTML on se'ns mostra la llegenda referent a la capa base, el PTMB i els projectes (com es mostra en la següent figura 2.16).



	 <p><i>Figura 2.16: Visualització de la llegenda.</i></p>
 <p>Imprimir</p>	<p>Quan l'usuari clicka sobre la icona d'impressió aplicatiu genera una nova pàgina que permet imprimir les capes que han estat activades en el mapa de l'aplicació principal. Com es mostra en la següent figura 2.17.</p>  <p><i>Figura 2.17: Imatge de la pantalla d'impressió.</i></p>
 <p>Ajuda</p>	<p>Si es clicka sobre la icona d'ajuda, apareix una petit manual que ens mostra les indicacions bàsiques per manejar l'aplicatiu.</p>

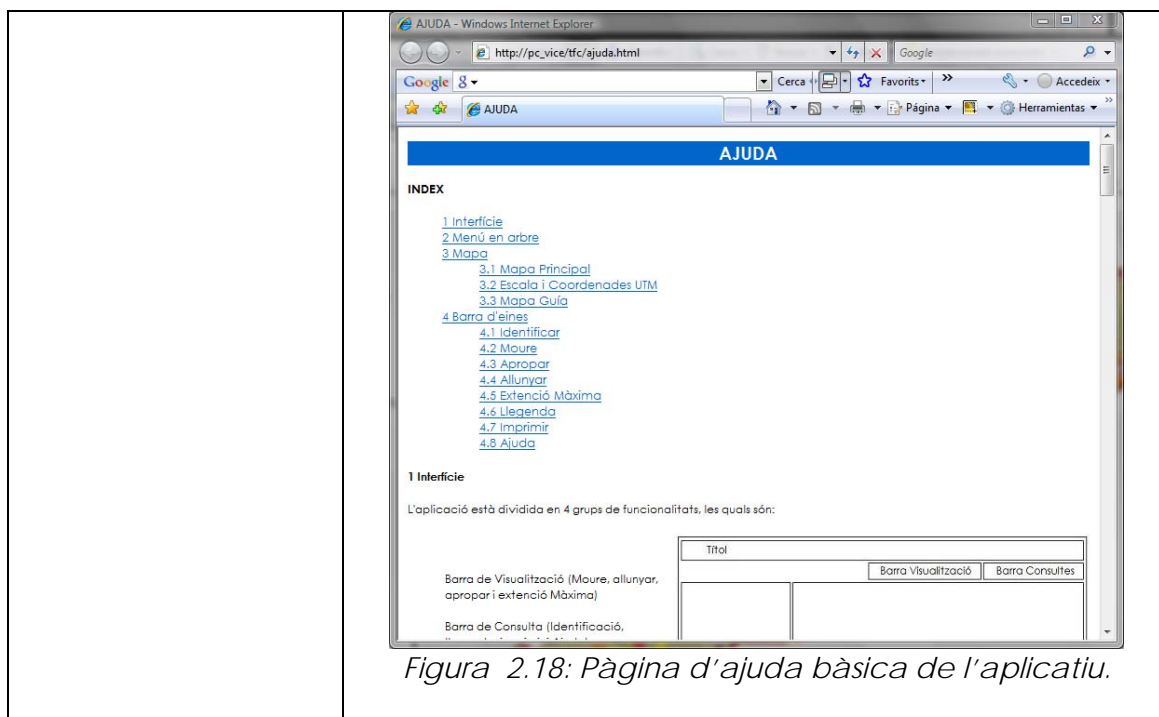


Figura 2.18: Pàgina d'ajuda bàsica de l'aplicatiu.

Figura 2.19: Taula barra d'eines.

#### 4.- Escala i Coordenades UTM

L'escala i les coordenades UTM es troben situades a la part inferior dreta del nostre mapa i van canviant automàticament segons els Zooms que s'hagin fet al mapa o segons on estiguem col·locats a sobre el mapa.

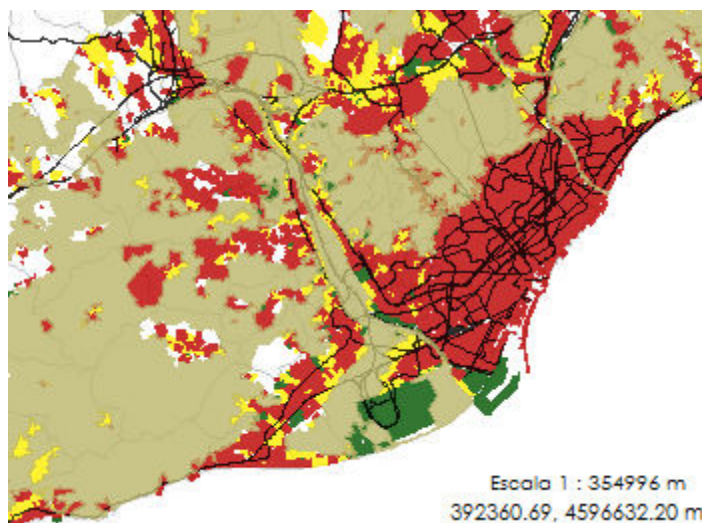


Figura 2.20: Escala i Coordenades UTM.

## 5.- Mapa Guia

El mapa guia ens dona una orientació addicional en moments on el nostre zoom pugui ser molt elevat. El mapa guia s'activa clicant la icona que es troba a la part superior a la dreta del nostre mapa i el mateix procediment per desactivar-lo (com mostra la figura 2.11).

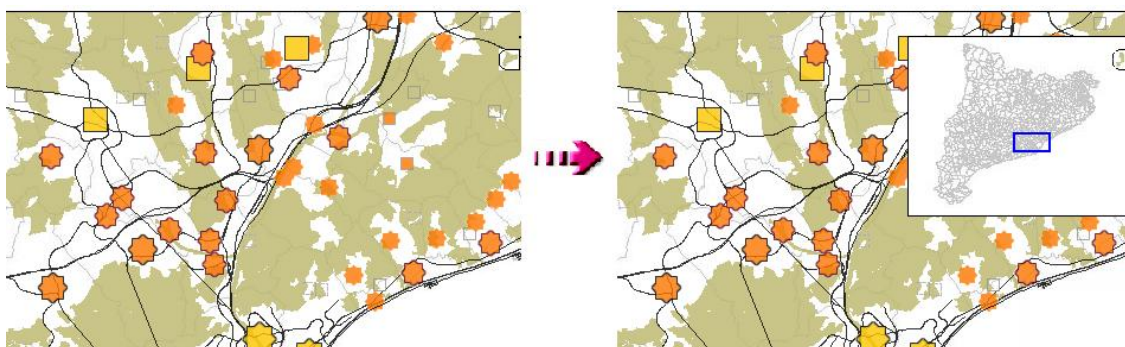


Figura 2.21: Activació del mapa guia.

## 6.- Títol i Icones Oficials

Títol general de l'aplicació i les icones oficials de la Generalitat de Catalunya.

### 2.4.1. Mapa Web

En aquest apartat podem tal com mostra el següent esquema, l'esquematització de l'aplicatiu pel que fa a les pàgines HTML que el conformen.

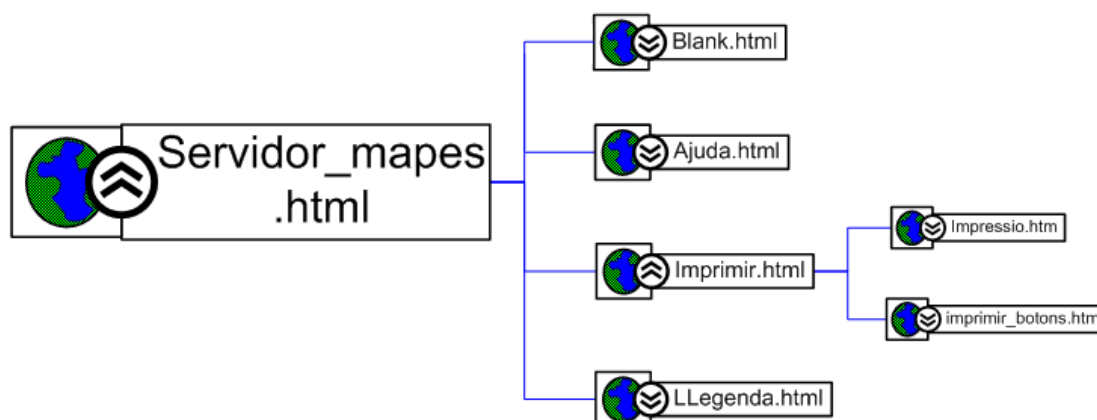


Figura 2.22: Esquema del mapa web.

On Servidor de mapes\_mapes.html és la pàgina d'inici. D'aquesta a partir de les diferents funcionalitats podem arribar a generar 4 pàgines HTML més. La Blank.html que resulta de l'opció identificar, la ajuda.html que conté el manual d'ajuda bàsic de l'aplicatiu, la llegenda.html que conté la llegenda de les capes i per últim la pagina de imprimir.html que està conformada per dos frames (impressio.htm i imprimir\_botons.htm)

## 2.5. Solució metodològica

Després de les primeres reunions amb la Generalitat es va arribar a l'acord de fer el desenvolupament de l'aplicació amb programari lliure ja que la finalitat d'aquest projecte seria de servir-lo a tots els departaments d'avaluació ambiental de Catalunya i que tots els usuaris d'aquests el poguessin utilitzar, i així no són necessàries el pagament de llicències.

Així el nostre entorn de treball escollit es el MapServer que més endavant, donat les possibles dificultats que presentava el programa respecte a funcionalitats i les seves limitacions, es va decidir ampliar el servidor de mapes amb dues llibreries que ens ajudaran a simplificar i fer més visual l'aplicació. Aquestes llibreries de programari lliure són OpenLayers i TreeView també de programari lliure.

## 3. Mostra de Resultats

### 3.1. Visor de Planejament i Projectes

En aquest apartat es visualitzaran els resultats obtinguts en el projecte. Si accedim a l'aplicatiu, el resultat visual serà el representat en la figura 3.1, on ens apareix l'aplicatiu amb la capa de municipis com a única capa visible. I amb tot l'organitzador de capes en arbre tancat.

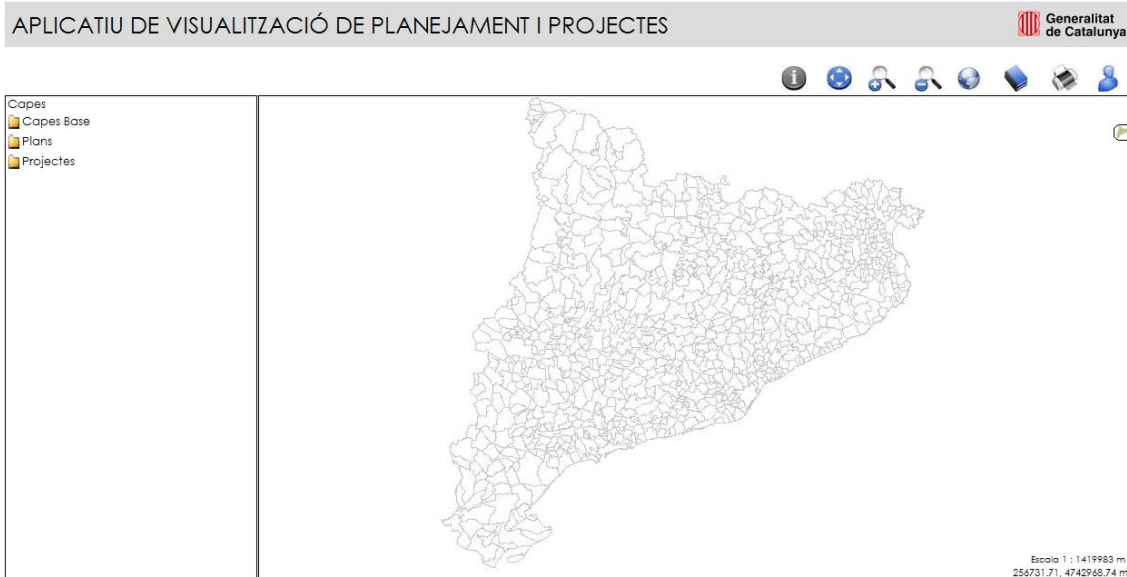




Figura 3.1: Imatge del servidor inicial sense modificacions per part de l'usuari.

En aquesta següent il·lustració es mostra el visor amb l'organitzador de capes desplegat, totes les capes base activades (municipis, vegueries i el PITC), un zoom a la zona de Barcelona i el mapa guia activat.

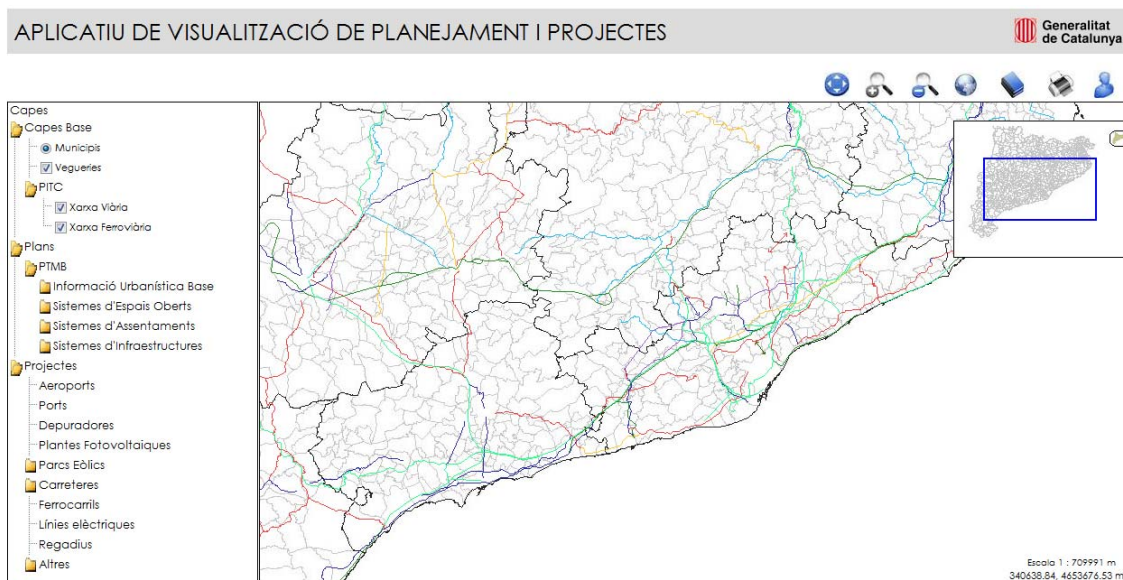


Figura 3.2: Imatge del servidor amb les capes base actives.

La següent imatge correspon a la pàgina resultant de selecció mostrar la llegenda:

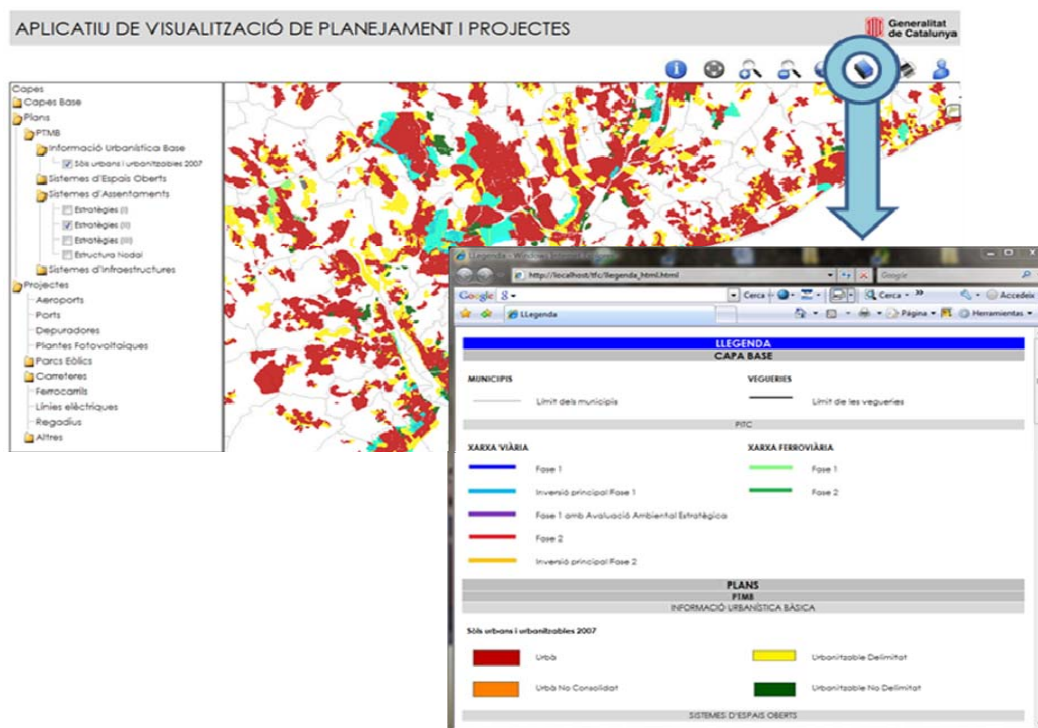


Figura 3.3: Representació de l'aplicatiu generant la llegenda.

La següent imatge correspon a la pàgina resultant de fer la consulta d'identificació sobre els camps de dos capes:

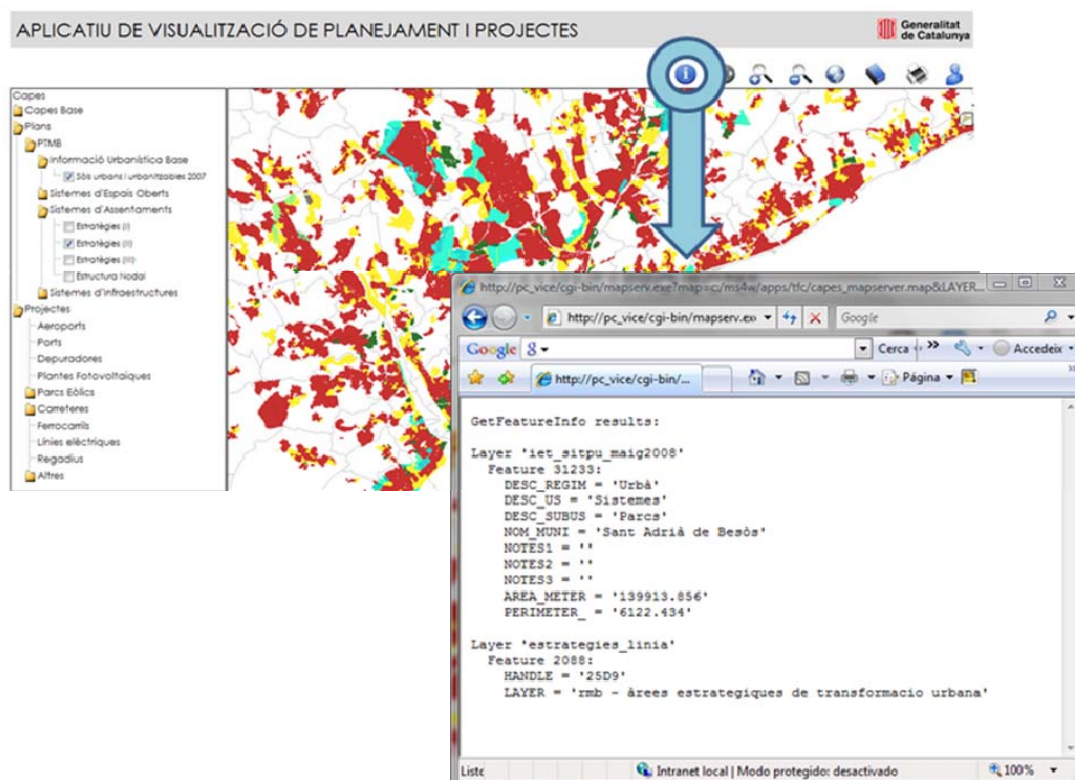
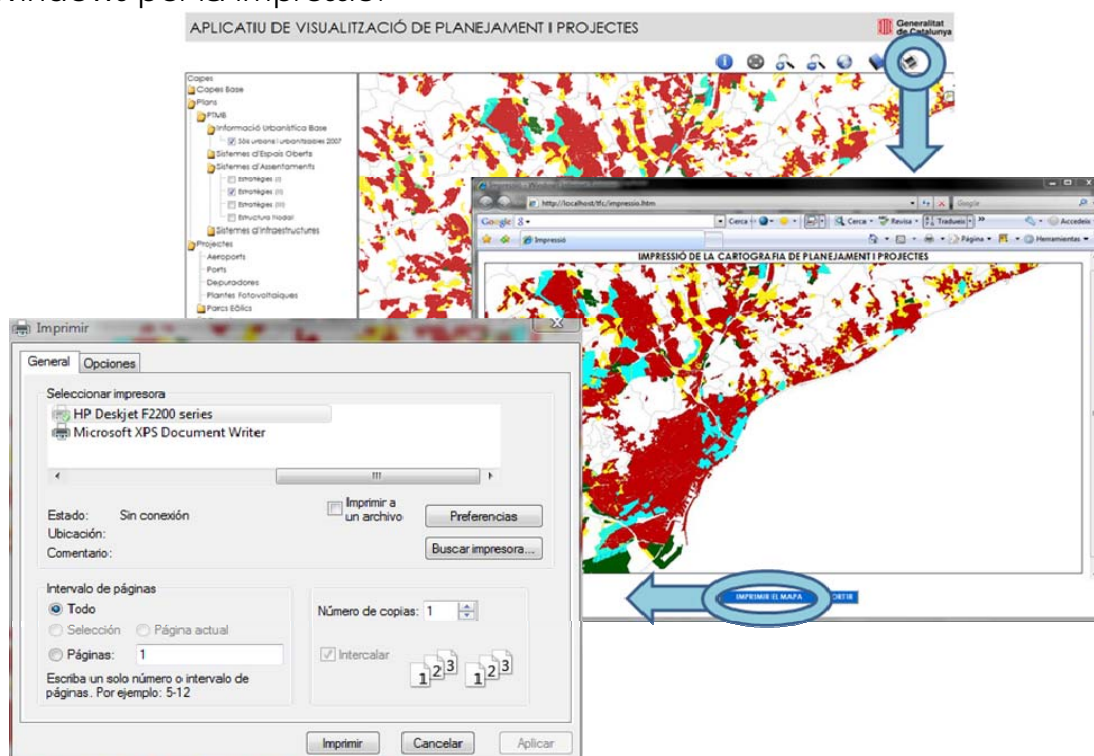


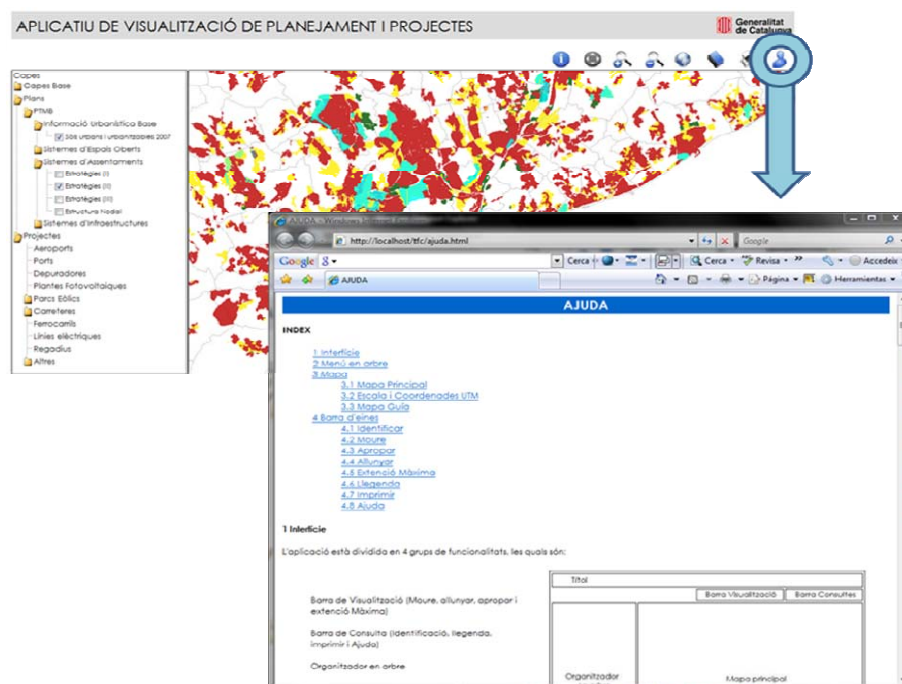
Figura 3.4: Representació de l'aplicatiu realitzant una identificació.

La següent imatge correspon a la pàgina resultant de realitzar la impressió de les capes actives a la interfície del mapa, que ens genera imatge que posteriorment podem imprimir mitjançant l'assistent de Windows per la impressió:



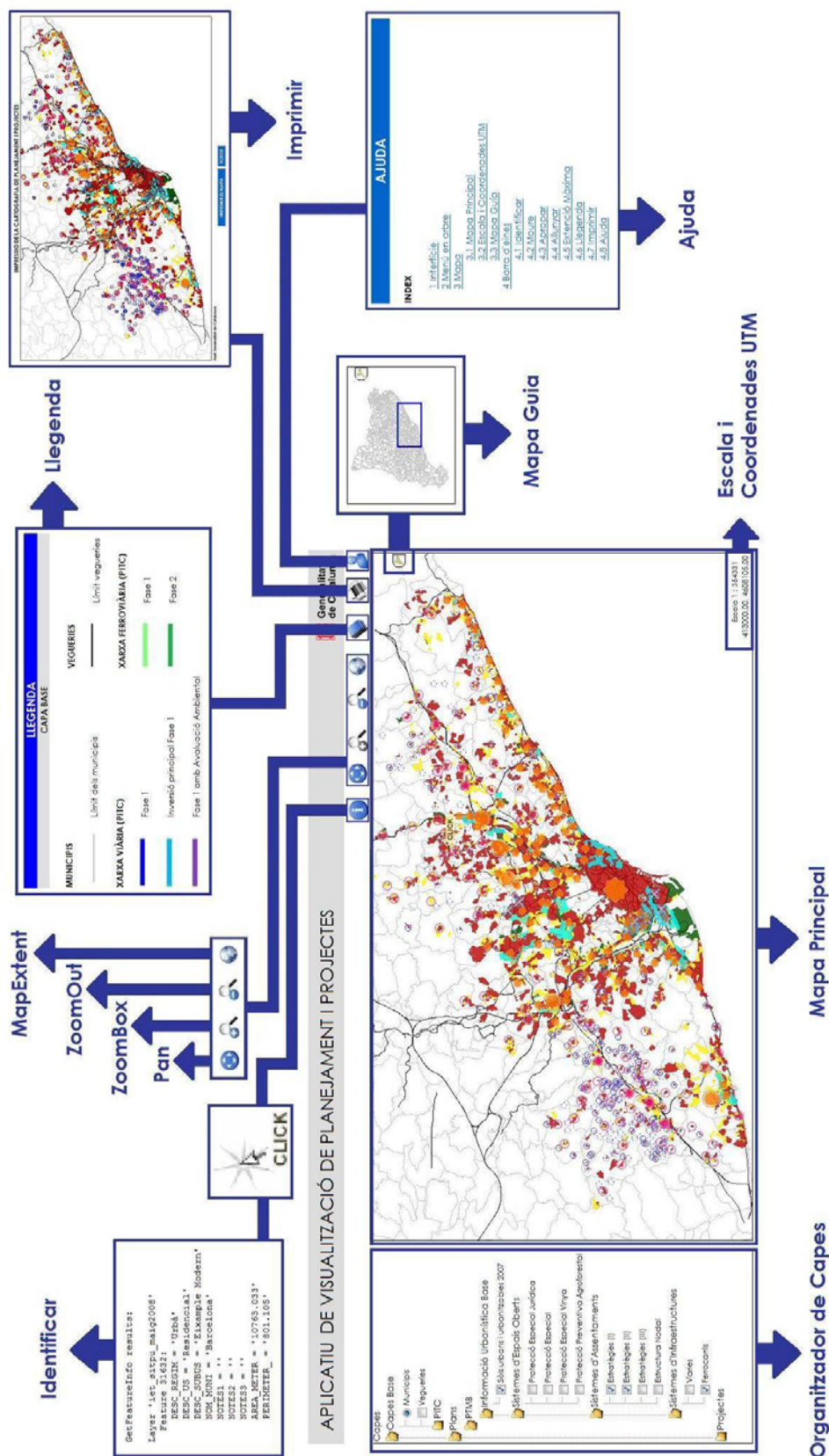
*Figura 3.5: Representació de l'aplicatiu realitzant la impressió de les capes.*

La següent imatge correspon a la pàgina resultant de realitzar la consulta de l'ajuda:



*Figura 3.6: Mostra del manual d'ajuda que ofereix l'aplicatiu. Aquesta última il·lustració mostra l'aplicatiu desplegant totes les seves funcionalitats en imatges:*





*Figura 3.7: Funcionalitats de l'aplicatiu.*

## 4. Conclusions

El resultat del projecte és positiu ja que s'han assolit els objectius que es van marcar en un inici amb el termini i amb el programari previst de software lliure. Tot i que el termini de tres mesos ha resultat curt, per tal de modificar i millorar algunes de les funcionalitats, tot i així ens podem reafirmar que els principals objectius han estat assolits.

Referent a Mapserver tot i que ens ofereix un gran nombre de avantatges a més de molta llibertat de treball (ens permet treballar amb un gran nombre de llibreries que ajuden a generar més i millors funcionalitats, a més de reconèixer un gran varietat de fitxers), ens ofereix una seria de limitacions a l'hora de generar consultes que amb la limitació de temps que aquest projecte presenta no són del tot satisfactòries. Tot i això MapServer i les llibreries (OpenLayers i TreeView) han cobert totes les expectatives.

L'aplicació desenvolupada permet a l'usuari:

- La visualització de cartografia en l'entorn d'intranet de planejament i projectes.
- Ens respon a diferents funcionalitats de visualització com són apropar, allunyar, moure i tornar a l'extensió inicial.
- Una organització eficient i senzilla de les carpetes, permet a l'usuari fer-se una idea ràpida dels tres grups organitzatius que presenta l'aplicatiu: capes base, plans i projectes.
- S'ha donat resposta al problema de sobreposar els plans i els projectes amb la eina d'identificació que ens permet veure on i entre quines capes es produeix el creuament de les diferents capes i retornar-nos en una nova pagina HTML la informació resultant.
- Ens permet la visualització de la llegenda en una nova pàgina HTML a més de funcionalitats geogràfiques com també un mapa de situació, escala i coordenades UTM.
- Generar imatges de sortida per ser impreses en format \*.png
- Ajuda per l'actualització de l'arxiu .map i l'aplicació per la inclusió de noves capes de planejament i projectes.

Les futures línies de millora de l'aplicació han d'anar encaminades a resoldre algunes funcionalitats que poguessin fer de la interfície una eina més eficient i ràpida per els usuaris. Millorant aspectes com podrien ser la càrrega de projectes on-line o en local a partir d'un assistent, la generació de consultes sobre la superposició del planejament enfront els projectes no sobre un punt sinó sobre tota la seva extensió.

## 5. Bibliografia

## 5.1. Bibliografia

---

Llei 23/1983, de 21 de novembre, de política territorial

Llei 1/1995, de 16 de març, per el qual s'aprova el Pla Territorial General de Catalunya

Normes d'ordenació territorial del Pla Territorial Metropolità de Barcelona (Avantprojecte)

Normes d'ordenació territorial del Pla Territorial del Camp de Tarragona (Projecte)

## 5.2. Referències Web

---

<http://www.gencat.net/>

<http://www.mapserver.org/>

<http://www.openlayers.org/>

<http://www.treeview.com/>

<http://mapserver.gis.umn.edu/docs/howto/cartosymbols>

<http://www.diba.es>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>

<http://www.mapasymapas.com.ar/>

<http://www.maptools.org/>

<http://www.mapserver.org/mapfile/symbology/construction.html>

[http://umn.mapserver.ch/index\\_en.php](http://umn.mapserver.ch/index_en.php)

## 6. Índex de Figures

Figura 1.1 :Catalunya dividida per vegueries. ....	18
Figura 1.2: Taula de Projectes. ....	20
Figura 1.3: Arquitectura d'un Servidor Web. ....	21
Figura 2.1: Actors que interactuen amb el sistema.....	25
Figura 2.2: Diagrama de Casos d'ús.....	26
Figura 2.3: Logotip del servidor Apache. ....	29
Figura 2.4: Logotip del servidor de mapes MapServer. ....	29
Figura 2.5: Il·lustració del funcionament de MapServer.....	30
Figura 2.6: Logotip de la llibreria d' OpenLayers. ....	30
Figura 2.7: Logotip de la llibreria TreeView. ....	31
Figura 2.8: MS4W instal·lat al ordinador. ....	32
Figura 2.9: Taula dades Cartogràfiques.....	34
Figura 2.10: Disseny funcionalitats aplicació.....	35
Figura 2.11: Disseny interfície.....	38
<i>Figura 2.12: Mapa Base. ....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 2.13: Organització carpetes en arbre. ....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 2.14: Barra d'eines. ....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 2.15: Identificació sobre el mapa. ....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 2.16: Visualització de la llegenda.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 2.17: Imatge de la pantalla d'impressió. ....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 2.18: Pàgina d'ajuda bàsica de l'aplicatiu.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 2.19: Taula barra d'eines. ....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 2.20: Escala i Coordenades UTM. ....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 2.21: Activació del mapa guia.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 2.22: Esquema del mapa web.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 3.1: Imatge del servidor inicial sense modificacions per part de l'usuari. ....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 3.2: Imatge del servidor amb les capes base actives. ....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 3.3: Representació de l'aplicatiu generant la llegenda.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 3.4: Representació de l'aplicatiu realitzant una identificació. ....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 3.5: Representació de l'aplicatiu realitzant la impressió de les capes.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 3.6: Mostra del manual d'ajuda que ofereix l'aplicatiu.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 3.7: Funcionalitats de l'aplicatiu.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 7.1: Taula de descripció dels arxius usats en l'aplicatiu. ....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 7.1: Codificació d'una capa a l'entorn de MapServer. ....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 7.2: Retall de l'arxiu servidor_mapes.html on es mostra la classificació de les capes. ....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 7.3: Imatge on es mostra els diferents nivells que poden assolir les capes.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 7.4: imatge de la capa d'espais de protecció oficial que només conté un sol color per tots els seus elements.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 7.5 Com codificar una capa d'un sol color.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 7.6 Com simbolitzar una capa de diferents colors segons un camp.....</i>	<i>73</i>

<i>Figura 7.7 Simbolització cartogràfica de cercles en un projecte de parc eòlic.</i>	74
<i>Figura 7.8 Codificació de l'arxiu Symbol.sym d'un nou element</i>	75
<i>Figura 7.9 Simbolització cartogràfica d'un element cercle cridat des de MapServer.</i>	75
<i>Figura 7.10 Codificació de l'arxiu fonts.txt</i>	76
<i>Figura 7.11 Codificació de l'arxiu symbol.sym.</i>	77
<i>Figura 7.12 Codificació de l'arxiu capes_mapserver utilitzant "TRUETYPE".</i>	80
<i>Figura 7.13 Imatge resultant de la utilització de simbologia "TRUETYPE".</i>	81
<i>Figura 7.14 Imatge de la finestra de Microsoft Word que ens ofereix la opció de guardar l'arxiu com a pàgina web.</i>	81
<i>Figura 7.15 Imatge tipus de la llegenda a partir de l'arxiu de Microsoft Word.</i>	82
<i>Figura 7.16 Retall del codi de l'arxiu GetFeatureInfo.js.</i>	83
<i>Figura 9.1 Esquema en arbre dels arxius rellevants de l'aplicatiu.</i>	88



# Annexos

Manual d'ajuda tècnica pel  
manteniment de l'aplicatiu

Descripció dels fitxers de l'aplicatiu

Descripció del CD adjunt

## 7. Manual d'ajuda tècnica pel manteniment de l'aplicatiu

## 7.1. Introducció al Manual

---

### 7.1.1. Presentació del Manual

---

El present manual correspon a una manual d'ajuda i actualització de l'aplicatiu fruit del projecte que s'emmarca dins el projecte Final de Màster de la desena edició del Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica, que es va dur a terme en el Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona iniciat el novembre de l'any 2007 i que va finalitzar amb l'entrega del projecte el febrer de 2009.

La raó d'aquest manual és la facilitació, als posteriors usuaris de l'aplicatiu, informació de quin es el funcionament bàsic del programa i donar les principals directrius per tal de poder-lo actualitzar i gestionar.

### 7.1.2. Objectius

---

#### 7.1.2.1. Objectius Generals

L'objectiu principal d'aquest manual és conèixer i permetre a l'usuari d'aquest l'ús i l'actualització correcte de l'aplicatiu del servidor de mapes en MapServer.

#### 7.1.2.2. Objectius Específics

Alguns dels objectius específics que s'esperen assolir són:

- Conèixer l'estructura del servidor, com es configura i els seus components.
- Introduir-nos a l'entorn de MapServer i l'arxiu de configuració MapFile.
- Modificar la interfície i la utilització dels arxius en format HTML.
- Edició de la visualització de les capes mitjançant simbologia cartogràfica.

### 7.1.3. Requeriments

---

Per la realització d'aquest aplicatiu s'ha utilitzat una sèrie de programari que no es software lliure, com pot ser Macromedia

Dreamweaver 8, que facilitava la programació en els fitxers HTML i de l'entorn de MapServer que després es veuran amb més detall.

Pensant amb les dificultats que ofereix l'administració pública respecte les llicències de programari, s'ofereix la indicació als posteriors usuaris o gestors de l'aplicatiu de l'existència d'un entorn de programari lliure per l'edició de codi font per Windows, de fàcil ús que es pot descarregar gratuïtament a la web:

<http://www.crimsoneditor.com/>

En el cd entregat juntament amb la memòria i el manual d'ajuda tècnica de l'aplicatiu s'hi troba una carpeta creada amb el nom Crimson Editor, on a dins si trobarà l'arxiu d'instal·lació d'aquest programa d'edició de codi.

## 7.2. Anàlisi de la documentació

Aquest aplicatiu està estructurat en base a una sèrie de d'arxius HTML i altres extensions (\*.map, \*.txt...) que units a les diferents llibreries de JavaScript ens generaran el visualitzador final.

En la següent taula es mostra un quadre resum de tots els fitxers creats per el correcte funcionament de l'aplicatiu segons les funcions que s'han establert. Alguns d'aquests arxius s'hauran de modificar i actualitzar segons les noves necessitats de l'usuari final.

Nom Arxiu	Direcció	Tipus d'arxiu	Descripció
<b>C:\ms4w\apps\tfc</b>			
Servidor_mapes	C:\ms4w\apps\tfc	HTML	És la pàgina principal de l'aplicatiu, aquí es on podem visualitzar les capes i fer les consultes.
Blank	C:\ms4w\apps\tfc	HTML	En aquesta pàgina es on s'envien els resultats de l'identificació.
Llegenda	C:\ms4w\apps\tfc	HTML	Mostra en un format provinent de un arxiu modificat de Word la llegenda de les nostres capes.
Imprimir	C:\ms4w\apps\tfc	HTML	Permet a l'usuari interactuar per triar les variants d'impressió.
Ajuda	C:\ms4w\apps\tfc	HTML	Ajuda per conèixer les utilitats bàsiques de l'aplicatiu.
Capes_mapserver	C:\ms4w\apps\tfc	Map	Arxiu on es carreguen les capes i es defineix les coordenades i altres propietats del mapa.
<b>C:\ms4w\apps\symbol</b>			
Symbols	C:\ms4w\apps\tfc\symbol	Sym	Arxiu on s'hi troben configurats totes les simbologies cartogràfiques que es requereixen per visualitzar correctament les capes.
<b>C:\ms4w\apps\font</b>			
fonts	C:\ms4w\apps\tfc\font	Txt	Arxiu on es troben definides les diferents fonts necessàries per més tard fer ús de la opció TrueType i poder generar simbologia a partir de una font.
<b>C:\ms4w\apps\datos</b>			
En aquesta direcció es s'hi troben totes les dades definides en els arxius anteriors ja siguin capes per mostrar-se en format ShapeFile (que cridem des de Capes_mapserver.map) o de les diferents icones per fer més intuïtives les funcions en el Servidor_mapes.html.			

Figura 7.1: Taula de descripció dels arxius usats en l'aplicatiu.

## 7.3. Actualització de l'aplicatiu



En aquest apartat es pretén formar a l'usuari inexpert per tal que sigui capaç de realitzar les operacions i modificacions bàsiques per tal de actualitzar i afegir noves dades a l'aplicatiu sense necessitat d'ajuda tècnica.

### 7.3.1. Introducció de noves capes

Per afegir noves capes s'han de modificar dos dels arxius esmentats anteriorment. L'arxiu Capes\_mapserver.map i Servidor\_mapes.html.

El primer pas abans de modificar els dos arxius és guardar les capes en aquest cas els ShapeFiles a la carpeta del servidor on es desen les dades:

DIRECCIÓ: C:\ms4w\apps\tfc\datos\

Un cop es tenen guardats els ShapeFiles que es volen visualitzar a la carpeta de dades, ens dirigim al servidor de mapes on es troben les capes guardades, modificant l'arxiu capes\_mapserver.map.

Per introduir una nova capa al arxiu de MapServer es realitza el següent procediment:

Línea	Codi
1	<i>LAYER</i>
2	<i>NAME "iet-proteccio_especial"</i>
3	<i>DATA "C:/ms4w/apps/tfc/datos/iet-proteccio_especial"</i>
4	<i>TYPE POLYGON</i>
5	<i>STATUS ON # aquí es pot posar STATUS DEFAULT</i>
6	<i>DUMP TRUE</i>
7	<i>METADATA</i>
8	<i>"wms_title" "iet-proteccio_especial"</i>
9	<i>"wms_include_items"</i>
	<i>"LAYER,AFT,NOM_MUNI,AREA_METER,PERIMETER_,NOM_COMAR"</i>
10	<i>END #end metadata</i>
11	<i>CLASS</i>
12	<i>STYLE</i>
13	<i>COLOR 189 183 107</i>
14	<i>END # end style</i>
15	<i>END # end class</i>
16	<i>TEMPLATE 'http://localhost/tfc/blank.html'</i>
17	<i>END # end layer</i>

*Figura 7.1: Codificació d'una capa a l'entorn de MapServer.*

Ens Col·loquem al final de l'arxiu `capas_mapserver.map` i seguidament de la última capa introduïda (abans del "END #end map", ja que aquest "END" marca el final de l'arxiu), s'introdueix la seqüència de comandes anteriorment citada.

La línia 1 el que fa es indicar-li a MapServer que es vol introduir un nou "LAYER" (capa), que en finalitzar les comandes sobre aquesta posteriorment es tancarà a partir de la comanda "END" (línia 17).

*iet-proteccio\_especial* (situat a la línia 2) és el nom del ShapeFile de exemple, i "*C:/ms4w/apps/tfc/datos/ iet-proteccio\_especial*" la ruta on es troba el ShapeFile (que es la ruta on es troben els ShapeFiles de l'aplicatiu per defecte).

A la línia 4 es torba el format del ShapeFile que pot tenir 5 tipologies diferents: POLYGON, LINE, POINT, RASTER o ANNOTATION. Dels quals els que més s'utilitzaran seran els tres primers.

Les línies 5 i 6 es deixen tal com es troben. La línia 7 fins a la 10 el que estem fent es introduir que aquesta capa serà consultable i que les seves dades quan es realitzi l'identificar es podran visualitzar. Per que això sigui així es substitueix el nom de *iet-proteccio\_especial* de la línia 8 per el nom de la capa, i a la línia 9:

```
"wms_include_items" "LAYER,AFT,NOM_MUNI,AREA_METER,PERIMETER_,NOM_COMAR"
```

Substituïm la segona part per els camps que volem que de cada capa es visualitzin quan realitzem l'identificar d'aquesta. Com mostra l'exemple anterior, no deixem cap espai dins les cometes, i només separem els camps mitjançant les comes. Els camps tenen que escriure's igual que el nom que tenen dins el ShapeFile.

Les línies compreses entre la 11 i la 16 el que estan fent es donar el color a la capa així que de moment es deixen igual i en el següent apartat o es mirarà amb més deteniment.

El TEMPLATE situat a la línia 17 és útil a l'hora de realitzar l'identificació, sense ell no es podria generar. Sempre es la mateixa comanda:

```
TEMPLATE 'http://localhost/tfc/blank.html'
```

I per acabar amb l'arxiu de MapServer en la línia 18 es tanca el "LAYER" amb un últim "END #end layer".

Un cop s'ha informat a MapServer de la informació de la capa ja es pot cridar des de el visualitzador de mapes. Per tal de fer-ho s'obra

l'arxiu `servidor_mapes.html` a partir de l'editor d'aplicacions i programació web. Un cop obert l'arxiu, es pot utilitzar la comanda ràpida de buscar (Control+F), i es cerca "crida de capes" que ens transportarà directament a la part de l'arxiu que es vol editar. Sinó sempre es pot buscar manualment.

Tant d'una manera com l'altre s'hauria d'arribar a trobar aquest punt de l'arxiu:

```

/*****
***** CRIDA DE CAPES *****/
*****/

/*****
** CAFA BASE **
*****/

aux1 = insFld(foldersTree, gFld('Capes Base', ''));

// Municipis i Vegueries

generateRadioB(aux1, "Municipis", "RD10", "Municipis", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map");
generateCheckBox(aux1, "Vegueries", "BOX1", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "Vegueries", "", "Vegueries");

// PITC

aux2 = insFld(aux1, gFld('PITC', '#'));
generateCheckBox(aux2, "Xarxa Viària", "BOX2", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "PITC_Carreteres", "", "PITC_Carreteres");
generateCheckBox(aux2, "Xarxa Ferroviària", "BOX3", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "PITC_Iren", "", "PITC_Iren");

/*****
** PLANS **
*****/

aux1 = insFld(foldersTree, gFld('Plans', '#'));

/*****
** PTMB **
*****/

aux2 = insFld(aux1, gFld('PTMB', '#'));

// Iet-sitpu (maig 2008)

aux3 = insFld(aux2, gFld("Informació Urbanística Base", '#'));
generateCheckBox(aux3, "Sòls urbans i urbanitzables 2007", "BOX4", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "iet_sitpu_maig2008", "", "iet_sitpu_maig2008");

// espais oberts

aux3 = insFld(aux2, gFld("Sistemes d'Espais Oberts", '#'));
generateCheckBox(aux3, "Protecció Especial Jurídica", "BOX5", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "iet-proteccio_juridica", "", "iet-proteccio_juridica");
generateCheckBox(aux3, "Protecció Especial", "BOX6", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "iet-proteccio_especial", "", "iet-proteccio_especial");
generateCheckBox(aux3, "Protecció Especial Vinya", "BOX7", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "iet-proteccio_vinya", "", "iet-proteccio_vinya");
generateCheckBox(aux3, "Protecció Preventiva Agroforestal", "BOX8", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "iet-proteccio_agroforestal", "", "iet-proteccio_agroforestal");

// estratègies (punts, línies i polígons) i centre estructures nodals

aux3 = insFld(aux2, gFld("Sistemes d'Assentaments", '#'));
generateCheckBox(aux3, "Estratègies (I)", "BOX9", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "estrategies_punt", "", "estrategies_punt");
generateCheckBox(aux3, "Estratègies (II)", "BOX10", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "estrategies_linia", "", "estrategies_linia");
generateCheckBox(aux3, "Estratègies (III)", "BOX11", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "estrategies_poligons", "", "estrategies_poligons");
generateCheckBox(aux3, "Estructura Nodal", "BOX12", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "centr_estructura_nodal", "", "centr_estructura_nodal");

// Xarxes

aux3 = insFld(aux2, gFld("Sistemes d'Infraestructures", '#'));
generateCheckBox(aux3, "Viaries", "BOX13", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "x_viaria", "", "x_viaria");
generateCheckBox(aux3, "Ferrocarrils", "BOX14", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "xarxa_ffoc_linies", "", "xarxa_ffoc_linies");

/*****
** PROJECTES **
*****/

aux1 = insFld(foldersTree, gFld('Projectes', '#'));

aux2 = insFld(aux1, gFld('Aeroports', '#'));
aux2 = insFld(aux1, gFld('Ports', '#'));
aux2 = insFld(aux1, gFld('Depuradores', '#'));
aux2 = insFld(aux1, gFld('Plantes Fotovoltaiques', '#'));
aux2 = insFld(aux1, gFld('Parcs Eòlica', '#'));
generateCheckBox(aux2, "Vallplana", "BOX15", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "vallplana", "", "vallplana");
aux2 = insFld(aux1, gFld('Carreteres', '#'));
generateCheckBox(aux2, "Vinterpolar", "BOX16", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "Vinterpolar", "", "Vinterpolar");
aux2 = insFld(aux1, gFld('Ferrocarrils', '#'));
aux2 = insFld(aux1, gFld('Línies elèctriques', '#'));
aux2 = insFld(aux1, gFld('Regadius', '#'));
aux2 = insFld(aux1, gFld('Altres', '#'));
generateCheckBox(aux2, "Limit Plaonent", "BOX17", "c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map", "Limit_plaonent", "", "Limit_plaonent");

```

Figura 7.2: Retall de l'arxiu `servidor_mapes.html` on es mostra la classificació de les capes.

En aquesta figura que es mostra un retall de l'arxiu es pot veure els tres grans grups que s'han diferenciat en aquest aplicatiu. Que són:

- Capes base
- Plans
- Projectes

Per tal d'incerta una capa nova a l'aplicatiu s'haurà de seguir els següents procediments. Depenent de en quin nivell a de situar-se aquesta capa i de com s'ha de classificar, es possible que abans s'hagin de crear carpetes per intentar construir una millor i més visual classificació.

L'exemple següent mostra totes les possibilitats que es poden trobar a l'hora de introduir noves capes:



Figura 7.3: Imatge on es mostra els diferents nivells que poden assolir les capes.

Com es pot comprovar a la il·lustració anterior les capes poden assolir en la classificació com a màxim el nivell tres de carpetes i el nivell tres de "CheckBox" (encara que si l'usuari vol, aquest nivells no tenen límit). Aquests diferents nivells es codifiquen de la següent manera:

- **Carpeta nivell 1** : Aquest tipus de carpeta es la principal d'on sortiran les carpetes de nivell 2 o els checkbox i radiobox de nivell 1.

Es codifiquen de la següent manera:

```
aux1 = insFld(foldersTree, gFld("Capes Base", '#'));
```

on:

**aux1** → Significa que es del nivell 1.  
**insFld** → Significa que es una carpeta.

**foldersTree** → Fa referència a la carpeta que te per sobre, si es de nivell 1 només pot tenir per sobre el foldersTree.

**gFld** → es com s'anomena el tipus de carpeta (totes els carpetes seran del mateix estil).

**('Capa Base','#')** → El primer serà el nom de la carpeta i el segon o deixem sempre així, també el podríem deixar buit.

- **Carpeta nivell 2:** Aquest tipus de carpeta depèn de la seva carpeta superior, en sortiran les carpetes de nivell 3 o els checkbox i radiobox de nivell 2.

Es codifiquen de la següent manera:

*aux2 = insFld(aux1, gFld('PITC', '#'));*

on:

**aux2** → Significa que es del nivell 2.

**insFld** → Significa que es una carpeta.

**aux1** → Fa referència a la carpeta que te per sobre, en aquest cas la carpeta de nivell 1 que te per sobre.

**gFld** → es com s'anomena el tipus de carpeta (totes els carpetes seran del mateix estil).

**('PITC','#')** → El primer serà el nom de la carpeta i el segon o deixem sempre així, també el podríem deixar buit.

- **Carpeta nivell 3:** Aquest tipus de carpeta depèn de la seva carpeta superior, en l'aplicatiu fins el moment només en sortiran els checkbox i radiobox de nivell 3.

Es codifiquen de la següent manera:

*aux3 = insFld(aux2, gFld(' Informació Urbanística Base', '#'));*

on:

**aux3** → Significa que es del nivell 3.

**insFld** → Significa que es una carpeta.

**Aux2** → Fa referència a la carpeta que te per sobre, en aquest cas la carpeta de nivell 2 que te per sobre.

**gFld** → es com s'anomena el tipus de carpeta (totes els carpetes seran del mateix estil).

**(' Informació Urbanística Base', '#')** → El primer serà el nom de la carpeta i el segon o deixem sempre així, també el podríem deixar buit.

- **RadioBox nivell 1:** Aquest tipus d'element ens informa que aquesta capa representa la capa base. Només ni pot haver una i sempre serà visible!

Es codifica de la següent manera:

*generateRadioB(aux1, "Municipis", "RD10", "Municipis",  
"c:/ms4w/apps/tfc/capes\_mapserver.map");*

on:

**generateRadioB** → Significa que es un radioBox (capa base).

**aux1** → Fa referència a la carpeta d'on prové si la carpeta es de nivell 1 ell també o serà.

**Municipis** → Fa referència al nom que volem donar al nostre RadioBox.

**RD10** → Fa referència al tipus de RadioBox.

**Municipis** → en aquest cas no es el nom que volem donar sinó el nom de la capa (a de coincidir totalment amb el nom que li em donat a l'arxiu capes\_mapserver.map!!!).

**c:/ms4w/apps/tfc/capes\_mapserver.map** → És la URL on l'aplicatiu anirà a buscar el nostre arxiu de MapServer.

- **CheckBox nivell 1:** Aquest tipus d'element informa que es generarà una capa normal que es podrà visualitzar o desvisualitzar segons si l'activem o no. El nivell només depèn de quin tipus de carpeta té per sobre.

La seva codificació es molt semblant a l'anterior només canvien alguns camps:

```
generateCheckBox (aux1, 'Vegueries', 'BOX1',  
'c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map', 'Vegueries', '', 'Vegueries');
```

on:

**generateCheckBox** → Significa que es un CheckBox (Capa visualitzable).

**aux1** → Fa referència a la carpeta d'on prové si la carpeta es de nivell 1 ell també o serà.

**Vegueries** → Fa referència al nom que volem donar al CheckBox.

**BOX1** → Fa referència al numero de CheckBox, es va incrementant a mesura de que anem incrementant el número de capes.

**c:/ms4w/apps/tfc/capes\_mapserver.map** → És la URL on l'aplicatiu anirà a buscar el nostre arxiu de MapServer.

**Vegueries** → en aquest cas no es el nom que volem donar sinó el nom de la capa (a de coincidir totalment amb el nom que li em donat a l'arxiu capes\_mapserver.map!!!).

**"** → els següent camp esta buit així que el deixem en blanc sense posar-hi res.

**'Vegueries'** → en aquest últim camp col·loquem altre cop el nom de la capa que coincideix amb el nom que li hem donat a l'arxiu de MapServer. Aquest camp fa referència a la funcionalitat d'identificar.

- **CheckBox nivell 2:** Aquest tipus d'element informa que es generarà una capa normal que es podrà visualitzar o desvisualitzar segons si l'activem o no. El nivell només depèn de quin tipus de carpeta té per sobre.

La seva codificació es molt semblant a l'anterior només canvien alguns camps:

```
generateCheckBox (aux2, 'Xarxa Viària', 'BOX2',  
'c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map', 'PICT_Carreteres', '',  
PICT_Carreteres');
```

on:

**generateCheckBox** → Significa que es un CheckBox (Capa visualitzable).

**aux2** → Fa referència a la carpeta d'on prové si la carpeta es de nivell 2 ell també o serà.

**Xarxa Viària** → Fa referència al nom que volem donar al CheckBox.

**BOX2** → Fa referència al numero de CheckBox, es va incrementant a mesura de que anem incrementant el número de capes.

**c:/ms4w/apps/tfc/capes\_mapserver.map** → És la URL on l'aplicatiu anirà a buscar l'arxiu de MapServer.

**PICT\_Carreteres** → en aquest cas no es el nom que es vol donar sinó el nom de la capa (a de coincidir totalment amb el nom que se li ha donat a l'arxiu capes\_mapserver.map!!!). Com es pot comprovar en aquest cas el nom de la capa no té que ser el mateix que el nom que sortirà a la classificació.

" → els següent camp esta buit així que el deixem en blanc sense posar-hi res.

**'PICT\_Carreteres'** → en aquest últim camp col·loquem altre cop el nom de la capa que coincideix amb el nom que li hem donat a l'arxiu de MapServer. Aquest camp fa referència a la funcionalitat d'identificar.

- **Checkbox nivell 3:** Aquest tipus d'element informa que es generarà una capa normal que es podrà visualitzar o desvisualitzar segons si l'activem o no. El nivell només depèn de quin tipus de carpeta té per sobre.

La seva codificació es molt semblant a l'anterior només canvien alguns camps:

```
generateCheckBox (aux3, 'Sòls urbans i urbanitzables 2007', 'BOX4',  
'c:/ms4w/apps/tfc/capes_mapserver.map', 'iet_sitpu_maig2008', '',  
iet_sitpu_maig2008');
```

on:

**generateCheckBox** → Significa que es un CheckBox (Capa visualitzable).

**aux3** → Fa referència a la carpeta d'on prové si la carpeta es de nivell 3 ell també o serà.

**Sòls urbans i urbanitzables 2007** → Fa referència al nom que volem donar al CheckBox.

**BOX4** → Fa referència al número de CheckBox, es va incrementant a mesura de que anem incrementant el número de capes.

**c:/ms4w/apps/tfc/capes\_mapserver.map** → És la URL on l'aplicatiu anirà a buscar el nostre arxiu de MapServer.

**iet\_sitpu\_maig2008** → en aquest cas no es el nom que es vol donar sinó el nom de la capa (a de coincidir totalment amb el nom que se li ha donat a l'arxiu capes\_mapserver.map!!!). Com es pot comprovar en aquest cas el nom de la capa no té que ser el mateix que el nom que sortirà a la classificació.

" → els següent camp esta buit així que el deixem en blanc sense posar-hi res.

**'iet\_sitpu\_maig2008'** → en aquest últim camp col·loquem altre cop el nom de la capa que coincideix amb el nom que li hem donat a l'arxiu de MapServer. Aquest camp fa referència a la funcionalitat d'identificar.

En el cas dels projectes ja estan totes les carpetes creades de les 10 categories possibles, només restaria omplir-les de capes de projectes. Les 10 categories creades són les següents:

- Aeroports



- Ports
- Depuradores
- Plantes Fotovoltaïques
- Parcs Eòlics
- Carreteres
- Ferrocarrils
- Línies elèctriques
- Regadius
- Altres

### 7.3.2. Edició de les noves capes

Per realitzar la edició de les capes, la seva simbologia, s'haurà de editar, com s'ha vist en un punt anterior, a partir de l'arxiu de MapServer (capes\_mapserver.map).

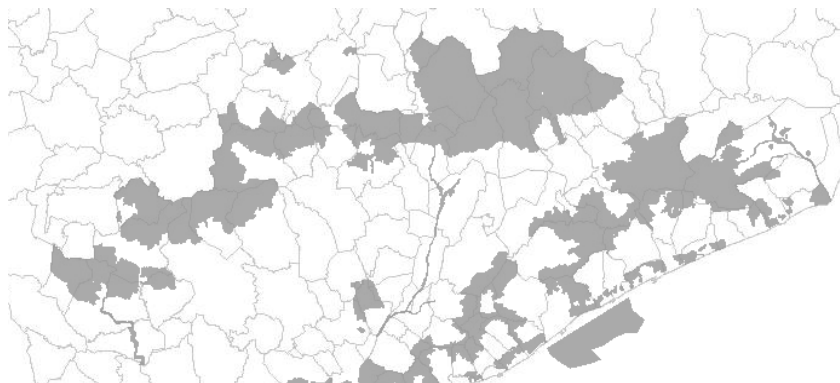
Tenim diferents formes de simbolitzar les capes:

- Per un únic color i valor.
- Per diferents colors segons un camp.
- Mitjançant simbologia cartogràfica.
- Mitjançant TrueTypes (fonts).

#### 7.3.2.1. Per un únic color i valor

És la versió més senzilla. Seria pintar una capa ja sigui polígon, línia o punt tot del mateix color sense fer cap excepció.

Un exemple en serien els projectes d'un determinat tipus on tots es pintarien d'igual forma. Un altre exemple son els espais de protecció especial que com veurem tot seguit només s'utilitza un sol color per pintar-ho tot.



*Figura 7.4: imatge de la capa d'espais de protecció oficial que només conté un sol color per tots els seus elements.*



Per realitzar una capa que només tingui un sol color es codifica de la següent manera:

Línea	Codi
1	LAYER
2	NAME "iet-proteccio_especial"
3	DATA "C:/ms4w/apps/tfc/datos/iet-proteccio_especial"
4	TYPE POLYGON
5	STATUS ON # aquí es pot posar STATUS DEFAULT
6	DUMP TRUE
7	METADATA
8	"wms_title" "iet-proteccio_especial"
9	"wms_include_items"
	"LAYER,AFT,NOM_MUNI,AREA_METER,PERIMETER_,NOM_COMAR"
10	END #end metadata
11	CLASS
12	STYLE
13	COLOR 189 183 107
14	END # end style
15	END # end class
16	TEMPLATE 'http://localhost/tfc/blank.html'
17	END # end layer

Figura 7.5 Com codificar una capa d'un sol color.

Tal com es pot comprovar en l'exemple, l'única dificultat que es troba a l'hora donar un sol color a una capa es introduir un element "CLASS" que un cop acabat tancarem amb el seu corresponent "END".

Dins aquest "CLASS" obrim un altre element "STYLE" on després s'introdueixen les dades referents al color de la capa (línia 13). Per donar color al interior del polígon s'utilitza la comanda "COLOR" tot seguit del color en format RGB, separats per espais com en l'exemple. Els polígons també se'ls hi poden donar una altre component que seria l'"OUTLINECOLOR" i igual que el "COLOR" el seguirà el seu color RGB.

### 7.3.2.2. Per diferents colors segons un camp

Aquesta simbologia es la unió de diferents de les anteriors segons un camp. Un exemple podria ser el PICT\_carreteres que apareix a l'aplicació com a Xarxa viària a nivell de tot Catalunya.

Com es pot comprovar a l'exemple per realitzar aquesta classificació prèviament cal realitzar un petit estudi de la capa per conèixer les seves

dades, ja que la classificació que es realitza serà sobre un camp determinat.

Veiem l'exemple de la Xarxa viària:

Línea	Codi
1	LAYER
2	NAME "PITC_Carreteres"
3	DATA "C:/ms4w/apps/tfc/datos/ PITC"
4	TYPE LINE
5	STATUS ON # aquí es pot posar STATUS DEFAULT
6	DUMP TRUE
7	CLASSITEM "FASE"
8	CLASS
9	EXPRESSION "1"
10	STYLE
11	COLOR 0 0 150
12	END # end style
13	END # end class
14	CLASS
15	EXPRESSION "12"
16	STYLE
17	COLOR 0 180 240
18	END #end style
19	END # end class
20	CLASS
21	EXPRESSION "3"
22	STYLE
23	COLOR 130 60 190
24	END # end style
25	END # end class
26	CLASS
27	EXPRESSION "2"
28	STYLE
29	COLOR 240 30 30
30	END # end style
31	END # end class
32	CLASS
33	EXPRESSION "21"
34	STYLE
35	COLOR 255 190 15
36	END # end style
37	END # end class
38	END # end layer

Figura 7.6 Com simbolitzar una capa de diferents colors segons un camp.

Tal i com mostra la figura 7.5, la simbolització per un camp determinat, el que es fa es unir diferents elements "CLASS" que venen precedits prèviament d'un "CLASSITEM" (línia 7) on s'informa de quin es el camp sobre el qual es simbolitzarà. En aquest cas de la Xarxa viària el camp en qüestió és el camp FASE, el qual dins de cada "CLASS"

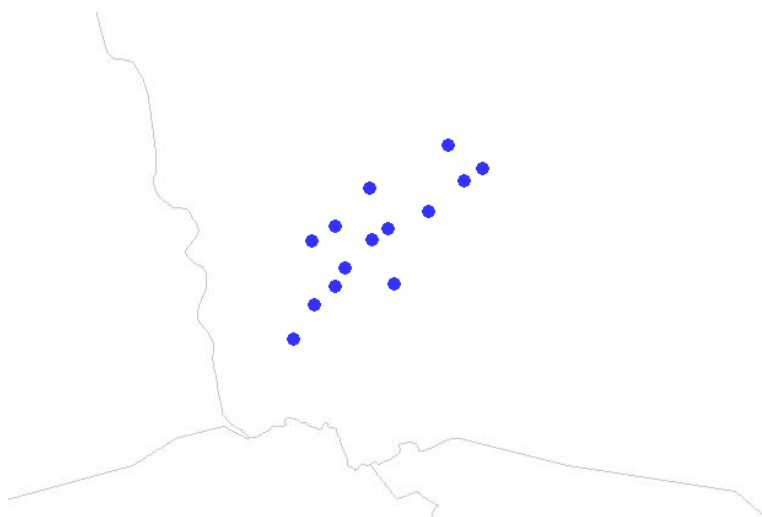
mitjançant l'element "EXPRESSION" s'indica quin és el grup dins el camp FASE que es vol simbolitzar (en aquest cas són números però es poden trobar també amb text). Alhora de posar el color de cada grup segueix les mateixes característiques que l'exemple anterior utilitzant els elements "STYLE", "COLOR" i la definició del color en RGB.

### 7.3.2.3. Mitjançant simbologia cartogràfica

Per tal de crear una simbologia cartogràfica es necessari modificar abans l'arxiu Symbol.sym que es troba situat a la direcció:

C:\ms4w\apps\tfc\symbol

En aquests arxiu symbol es crea un element amb unes determinades característiques que després es podrà cridar des de l'arxiu capes\_mapserver.map. Un exemple de simbologia cartogràfica podria se el projecte de parcs eòlics:



*Figura 7.7 Simbolització cartogràfica de cercles en un projecte de parc eòlic.*

Per aconseguir aquests resultats el primer pas es modificar l'arxiu symbol.sym:

Línea	Codi
1	SYMBOL
2	NAME "cercle"
3	TYPE ELLIPSE
4	POINTS
5	1 1

```

6      END
7      FILLED TRUE
8  END

```

*Figura 7.8 Codificació de l'arxiu Symbol.sym d'un nou element*

Un cop tenim declarat l'element "cercle" ja es pot cridar des de l'arxiu capes\_mapserver.map. Per cridar l'element creat es farà de la següent manera:

Línea	Codi
1	LAYER
2	NAME "vallplana"
3	DATA "C:/ms4w/apps/tfc/datos/vallplana"
4	TYPE POINT
5	STATUS ON # aquí es pot posar STATUS DEFAULT
6	DUMP TRUE
7	METADATA
8	"wms_title" "vallplana"
9	"wms_include_items" "all"
10	END
11	CLASS
12	STYLE
13	SYMBOL "cercle"
14	SIZE 10
15	COLOR 0 0 255
16	END # end style
17	END # end class
18	TEMPLATE 'http://Localhost/tfc/blank.html'
19	END # end layer

*Figura 7.9 Simbolització cartogràfica d'un element cercle cridat des de MapServer.*

En aquesta ocasió la codificació de la simbologia es base en tant sols cridar l'element creat anteriorment a l'arxiu symbol.sym. aquest element es crida a partir de la comanda (situada a la línia 13) "SYMBOL" seguit del nom amb el qual s'ha anomenat l'element de l'arxiu symbol.sym a la línia 2 per el codi "NAME", en aquest cas "cercle". Un cop cridat l'element li podem escollir la seva mesura a partir de la comanda "SIZE", seguit de un valor en píxels en aquest cas s'ha posat 10.

#### 7.3.2.4. Mitjançant TrueType

La simbolització per "TRUETYPE" és la més complexa ja que uneix totes les anteriors. Tot i així és molt útil, ja que permet utilitzar símbols de les fonts, i aquest aspecte ens obre moltes portes a l'hora de generar simbologia.

El primer pas es guardar la font que es desitja utilitzar dins la carpeta destinada i configurada per a contenir-la que es la carpeta font a la direcció:

C:\ms4w\apps\afc\font

Un cop guardada la font es genera un arxiu a dins aquesta carpeta anomenat fonts.txt on es declarà la font i s'identifica amb un nom que després serà el que s'utilitzarà per cridar-la des de l'arxiu symbol.sym.

Creació de l'arxiu fonts.txt:

Línea	Codi
1	<i>Estrategias</i>
2	<i>estrategias_urbanes1.ttf</i>

*Figura 7.10 Codificació de l'arxiu fonts.txt.*

El format d'aquest arxiu és molt simple, en la primera línia es col·loca el nom que es vol posar a la font i seguidament a la línia 2 es posa el nom complet de la font. Sense obrir ni tancar cap element.

Un cop declarada la font codifiquem l'arxiu symbol.sym:

Línea	Codi
1	<i>SYMBOL</i>
2	<i>NAME "1"</i>
3	<i>TYPE TRUETYPE</i>
4	<i>FONT estrategias</i>
5	<i>CHARACTER "b"</i>
6	<i>POSITION UR</i>
7	<i>FILLED TRUE</i>
8	<i>ANTIALIAS TRUE</i>
9	<i>END</i>
10	<i>SYMBOL</i>
11	<i>NAME "2"</i>
12	<i>TYPE TRUETYPE</i>
13	<i>FONT estrategias</i>
14	<i>CHARACTER "B"</i>
15	<i>POSITION CC</i>
16	<i>FILLED TRUE</i>
17	<i>ANTIALIAS TRUE</i>
18	<i>END</i>
19	<i>SYMBOL</i>
20	<i>NAME "3"</i>
21	<i>TYPE TRUETYPE</i>
22	<i>FONT estrategias</i>
23	<i>CHARACTER "D"</i>
24	<i>POSITION CC</i>
25	<i>FILLED TRUE</i>

```

26      ANTIALIAS TRUE
27  END
28  SYMBOL
29      NAME "4"
30      TYPE TRUETYPE
31      FONT estrategias
32      CHARACTER "E"
33      POSITION CC
34      FILLED TRUE
35      ANTIALIAS TRUE
36  END
37  SYMBOL
38      NAME "5"
39      TYPE TRUETYPE
40      FONT estrategias
41      CHARACTER "F"
42      POSITION CC
43      FILLED TRUE
44      ANTIALIAS TRUE
45  END
46  SYMBOL
47      NAME "6"
48      TYPE TRUETYPE
49      FONT estrategias
50      CHARACTER "G"
51      POSITION CC
52      FILLED TRUE
53      ANTIALIAS TRUE
54  END
55  SYMBOL
56      NAME "7"
57      TYPE TRUETYPE
58      FONT estrategias
59      CHARACTER "T"
60      POSITION CC
61      FILLED TRUE
62      ANTIALIAS TRUE
63  END
64  SYMBOL
65      NAME "8"
66      TYPE TRUETYPE
67      FONT estrategias
68      CHARACTER "C"
69      POSITION CC
70      FILLED TRUE
71      ANTIALIAS TRUE
72  END

```

*Figura 7.11 Codificació de l'arxiu symbol.sym.*

En aquest cas s'ha de codificar més d'un "TRUETYPE", tot i que és un procés repetitiu s'haurà de fer els cops necessaris per cada un dels diferents símbols que siguin necessaris. Com es pot comprovar en el primer TRUETYPE, la seva codificació és diferent que la realitzada en la

simbologia cartogràfica. En aquest cas igual que en l'anterior es col·loca primer de tot l'element "SYMBOL" i tot seguit el "NAME" que serà el nom del símbol que es cridarà després al arxiu capes\_mapserver.map.

A partir d'aquesta línia tot canvia i en l'element "TYPE" s'hi col·loca "TRUETYPE", i a l'element "FONT" es posa el nom de la font que s'ha declarat a l'arxiu fonts.txt.

Pel que fa al "CHARACTER", fa referència a la tecla que descriu el símbol que es vol utilitzar de la font (IMPORTANT!! Diferenciació entre majúscules i minúscules).

Pel que fa als tres elements restants "POSITION" fa referència a la posició del símbol en base al punt del mapa es pot deixar sempre com a "CC" (centrat al punt), "FILLED" i "ANTIALIAS" fan referència a la resolució de la font, que es mantindran sempre com a "TRUE".

Un cop codificat el codi dels "TRUETYPE" en l'arxiu symbol.sym, ja podem simbolitzar la capa al capes\_mapserver.map:

Línea	Codi
1	LAYER
2	NAME "estrategias punt"
3	DATA "C:/ms4w/apps/tfc/datos/estrategias punt"
4	TYPE POINT
5	STATUS ON # aquí es pot posar STATUS DEFAULT
6	DUMP TRUE
7	METADATA
8	"wms_title" "estrategias punt"
9	"wms_include_items" "LAYER,DESC_LAYER,HANDLE"
10	END
11	CLASSITEM "DESC_LAYER"
12	CLASS
13	EXPRESSION "Centre urbà consolidat Barcelona"
14	STYLE
15	SYMBOL "1"
16	SIZE 45
17	COLOR 255 120 0
18	END # end style
19	END # end class
20	CLASS
21	EXPRESSION "Centre urbà consolidat"
22	STYLE
23	SYMBOL "1"
24	SIZE 15
25	COLOR 255 120 0
26	END # end style
27	END # end class

```

28      CLASS
29          EXPRESSION "Noves centralitats"
30          STYLE
31              SYMBOL "2"
32              SIZE 13
33              COLOR 255 120 0
34          END # end style
35      END # end class
36      CLASS
37          EXPRESSION "Àrees especialitzades industrials a transformar"
38          STYLE
39              SYMBOL "8"
40              SIZE 20
41              COLOR 0 180 255
42          END # end style
43      END # end class
44      CLASS
45          EXPRESSION "Àrees desenvolupament estratègic"
46          STYLE
47              SYMBOL "3"
48              SIZE 40
49              COLOR 255 120 0
50          END # end style
51      END # end class
52      CLASS
53          EXPRESSION "Creixement estratègic"
54          STYLE
55              SYMBOL "3"
56              SIZE 22
57              COLOR 255 0 120
58          END # end style
59      END # end class
60      CLASS
61          EXPRESSION "Creixement estratègic Vilafranca"
62          STYLE
63              SYMBOL "3"
64              SIZE 22
65              COLOR 255 0 120
66          END # end style
67      END # end class
68      CLASS
69          EXPRESSION "Creixement mitjà"
70          STYLE
71              SYMBOL "4"
72              SIZE 22
73              COLOR 255 0 120
74          END # end style
75      END # end class
76      CLASS
77          EXPRESSION "Creixement moderat"
78          STYLE
79              SYMBOL "5"
80              SIZE 22
81              COLOR 255 0 120
82          END # end style
83      END # end class

```



```

84      CLASS
85          EXPRESSION "Creixement de reequilibri"
86          STYLE
87              SYMBOL "6"
88              SIZE 25
89              COLOR 255 0 120
90          END # end style
91      END # end class
92      CLASS
93          EXPRESSION "Canvi us i reforma interior"
94          STYLE
95              SYMBOL "6"
96              SIZE 22
97              COLOR 0 0 255
98          END # end style
99      END # end class
100     CLASS
101         EXPRESSION "Millora urbana i completió"
102         STYLE
103             SYMBOL "6"
104             SIZE 17
105             COLOR 0 0 255
106         END # end style
107     END # end class
108     CLASS
109         EXPRESSION "Manteniment caràcter rural"
110         STYLE
111             SYMBOL "7"
112             SIZE 17
113             COLOR 0 0 255
114         END # end style
115     END # end class
116     TEMPLATE 'http://localhost/tfc/blank.html'
117 END # end layer

```

Figura 7.12 Codificació de l'arxiu capes\_mapserver utilitzant "TRUETYPE".

Com l'exemple de la simbologia cartogràfica la crida dels "TRUETYPE" es fa igual com si es tractes de "SYMBOLS".

El resultat de la codificació anterior seria la següent:

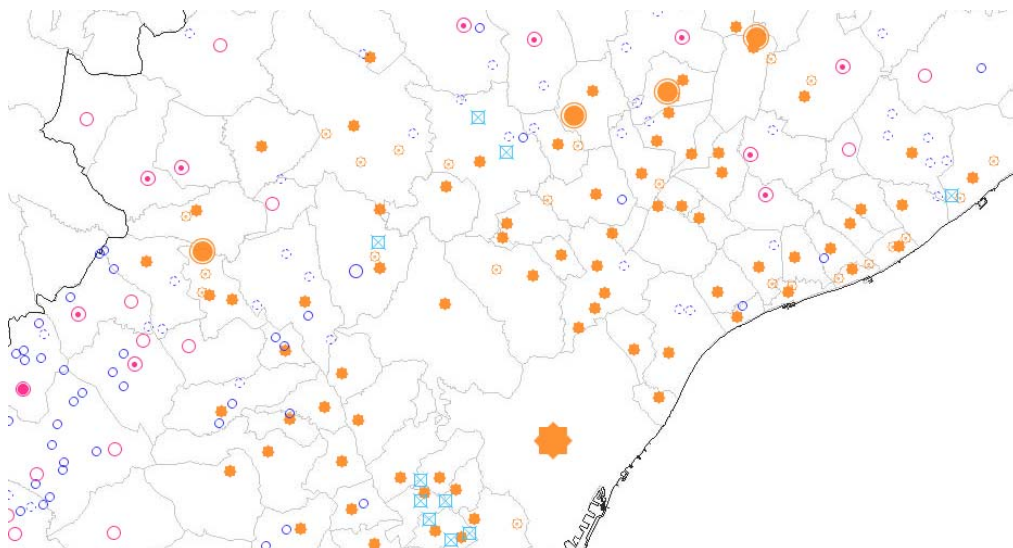


Figura 7.13 Imatge resultant de la utilització de simbologia "TRUETYPE".

### 7.3.3. Modificació de la llegenda

La llegenda ha estat dissenyada a partir de la opció que ofereix Microsoft Word, alhora de guardar l'arxiu, guardant-lo com a pàgina web. Així s'edita a Microsoft Word l'arxiu llegenda\_html.doc, que ofereix moltes més facilitats que un editor de pàgines web a més de ser molt més popular i fàcil d'utilitzar.

Així un cop es té generat l'arxiu en Microsoft Word només s'ha de gravar amb l'extensió que ofereix de pàgina web, com es mostra a la següent figura 7.14:

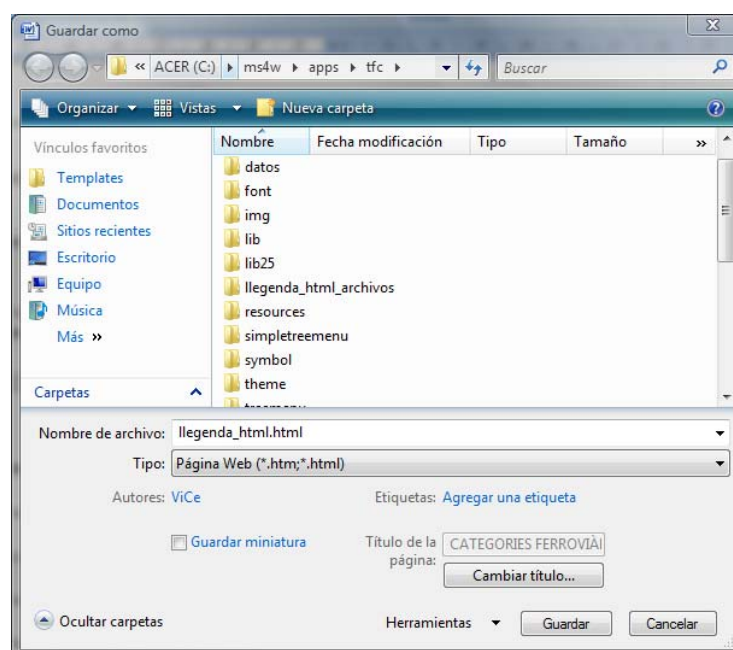


Figura 7.14 Imatge de la finestra de Microsoft Word que ens ofereix la opció de guardar l'arxiu com a pàgina web.

La llegenda ha estat generada sobre una taula, on a partir de les files es gestiona d'una manera molt més organitzada i visual les diferents categories. I ofereix la possibilitat de editar-lo sense massa complexitat.

El document de Microsoft Word ha estat dissenyat segons les categories realitzades en l'aplicatiu i així ofereix una ràpida concepció del que s'està visualitzant en cada moment. El document de Microsoft Word podria ser semblant al següent:

LLEGENDA	
CAPA BASE	
<b>MUNICIPIS</b>	<b>VEGUERIES</b>
Unitat dels municipis	Unitat de les vegueries
PTC	
<b>XARXA VIÀRIA</b>	<b>XARXA FERROVIÀRIA</b>
Fase 1	Fase 1
Inversió principal Fase 1	Fase 2
Fase 1 amb Avaluació Ambiental Estratègica	
Fase 2	
Inversió principal Fase 2	
PLANS	
PTMB	
INFORMACIÓ URBANÍSTICA BÀSICA	
Sòls urbans i urbanitzables 2007	
Urbà	Urbanitzable Delimitat
Urbà No Consolidat	Urbanitzable No Delimitat
SISTEMES D'ESPÀIS OBERTS	
<b>ESPÀIS OBERTS</b>	
Espais amb protecció jurídica supramunicipal: Xarxa Natura 2000, espais PEIN, Parcs de la Diputació de Barcelona i altres (consorci)	
Espais de protecció especial d'interès natural i ambiental	
Espais de protecció especial de la vinya	
Espais de protecció preventiva del mosaic agroforestal	
SISTEMES D'ASSENTAMENTS	
<b>MODEL TERRITORIAL</b>	<b>ESTRATÈGIES URBANES (PUNTS)</b>
Centres de continus urbans metropolitans	Centres urbans intermunicipals
Barcelona	Centres urbans

Figura 7.15 Imatge tipus de la llegenda a partir de l'arxiu de Microsoft Word.

### 7.3.4. Alguns consells pràctics en l'edició i l'actualització de l'aplicatiu

L'objectiu d'aquest apartat és donar una sèrie d'útils consells d'edició per aquells usuaris no habituats a la programació web i l'edició d'arxius de MapServer.

- Sempre abans de comprovar qualsevol canvi realitzat és important guardar l'arxiu.
- És important sempre tenir una còpia de seguretat de l'arxiu que es vol modificar.
- Per més comoditat no utilitzar noms d'arxiu amb separacions ni accents.
- Quan cridem qualsevol capa o arxiu des de MapServer és important que el nom coincideixi totalment.

En la funcionalitat d'identificació, es pot escollir el nivell de *Buffer* que volem que generi el l'aplicatiu al clicar sobre el mapa.

Si es col·loca un índex menor, l'aplicatiu serà més exigent a l'hora d'identificar els elements de la capa. I s'hi s'augmenta ens capturarà més elements pròxims. Així doncs aquest paràmetre s'establirà segons l'exigència de l'usuari.

Per la seva modificació es necessari alterar un dels arxius "\*.js" anomenat "GetFeatureInfo.js" que es troba a la següent direcció:

C:\ms4w\apps\tfc\lib\OpenLayers\Control\GetFeatureInfo.js

I ens situem a la línia de codi nº 49 on es troba el paràmetre "radius". Tal i com ens mostra la llibreria d' OpenLayers, aquest paràmetre està mesurat en píxels i el seu valor estàndard és de 5, mentre que nosaltres l'hem modificat a 20 per tal de tenir més visió, ja que alguna de les capes respon a punts i així ens assegurem de la seva localització. Així si es desitja la seva modificació només s'ha de augmentar o disminuir aquest nombre i seguidament guardar els canvis.

```

44      /**
45       * Property: radius
46       * {Integer} Search radius in pixels for GFI request
47       * Default is 5
48       */
49      radius:20,
```

Figura 7.16 Retall del codi de l'arxiu GetFeatureInfo.js.

## 7.4. Bibliografia

---

### 7.4.1. Referències Web

---

<http://www.MapServer.com/>

<http://www.openlayers.org/>

<http://www.treeview.com/>

<http://MapServer.gis.umn.edu/docs/howto/cartosymbols>

<http://www.mapasymapas.com.ar/>

<http://www.bgs-ingeniero.es.tl/>

[http://www.gabrielortiz.com/descargas/Mapserver\\_admon\\_local.pdf](http://www.gabrielortiz.com/descargas/Mapserver_admon_local.pdf)

[http://sig.utpl.edu.ec/sigutp/biblioteca/manuales/curso\\_mapserver.pdf](http://sig.utpl.edu.ec/sigutp/biblioteca/manuales/curso_mapserver.pdf)

<http://www.crimsoneditor.com/>

## 8. Descripció dels fitxers de l'aplicatiu

La següent imatge ens mostra de manera esquemàtica totes les direccions de l'aplicació des de la seva arrel (C:\), amb una breu descripció dels arxius rellevants.

Línia	Carpeta	Descripció
1	 Equipo	Mostra les unitats del disc i el Hardware connectat a aquest
2	 ACER (C:)	Disc físic al que té accés el sistema operatiu de Windows
3	 ms4w	Directori principal
4	 Apache	Instal·lació de l' Apache
5	 apps	Directori de les aplicacions
6	 owtchart-1.2.0	(sense efecte)
7	 php_ogr	(sense efecte)
8	 tfc	Carpeta principal de treball
9	 datos	Carpeta que conté la base de dades espacial
10	 imatges_ajuda	Imatges que utilitza el manual d'ajuda
11	 iet_sitpu_maig2008.dbf	Arxiu de la Capa que porta incorporada les dades alfanumèriques
12	 iet_sitpu_maig2008.shp	Arxiu ShapeFile que conté la informació espacial de la Capa
13	 iet_sitpu_maig2008.shx	Arxiu que acompanya el ShapeFile
14	 iet_sitpu_maig2008.sbn	Arxiu que acompanya el ShapeFile
15	 iet_sitpu_maig2008.sbx	Arxiu que acompanya el ShapeFile
16	...	
18	 font	Carpeta que conté la informació per generar els TrueType
19	 estrategies_urbanes1.ttf	Font que ens dona la simbologia necessària per la seva visualització
20	 fonts.txt	Conté la informació necessària per cridar els TrueTypes des de MapServer
21	 img	Conté les imatges necessàries per la generació de les icones de la llibreria TreeView
22	 lib	Carpeta que conté les llibreries
23	 Firebug	(sense efecte)
24	 Gears	(sense efecte)
25	 OpenLayers	Carpeta que conté tots els arxius de la llibreria OpenLayers
26	 Control	Carpeta que conté els diferents paràmetres dels controls que pot generar OpenLayers
27	 GetFeatureInfo.js	Arxiu de codi JavaScript que conté la informació de la funcionalitat identificar (i el paràmetre Radius, que modifica el Buffer)
28	...	
29	...	
30	 Rico	(sense efecte)



31	treemenu	Carpeta que conté tots els arxius de la llibreria OpenLayers
32	OpenLayers.js	Arxiu de codi JavaScript que conté la direcció de tots els arxius usats per OpenLayers
33	llegenda_html_archivos	Carpeta que conté totes les dades e imatges per la generació de la pàgina llegenda.html
34	symbol	Carpeta que conté la informació dels Símbols
35	symbols.sym	Arxiu que crida per Mapserver que li dona la informació dels Símbols utilitzats
36	theme	Carpeta que conte la carpeta default
37	default	Carpeta que conté els diferents arxius d'estil
38	img	Conté les imatges usades per simbolitzar l'identificar, la comanda moure i el ZoomIn
39	style.css	Arxiu d'estil que modifica la posició i format d'algunes de les funcionalitats de l'aplicatiu.
40	ajuda.html	Pàgina HTML que es genera clicar l'ajuda
41	blank.html	Pàgina HTML que funciona de plantilla per l'identificador
42	capex_mapserver.map	Arxiu d'inicialització de MapServer que conté tota la simbologia i les direccions de les capes.
43	Imprimir.html	Pàgina HTML que es genera al clicar la impressió, conté dos frames (Impressio.htm i Imprimir_botons.htm)
44	Impressio.htm	Pàgina HTML que està dins de Imprimir.html que crida les capes actives de la interfície principal
45	Imprimir_botons.htm	Pàgina HTML que està dins de Imprimir.html que permet l'assistent d'impressió
46	llegenda_html.doc	Arxiu de Word a partir del qual generem la pàgina llegenda_html.html
47	llegenda_html.html	Pàgina HTML que conté la informació de la llegenda
48	servidor_mapes.html	Pàgina HTML d'inici de l'aplicatiu
49	gdaldata	(sense efecte)
50	gdalplugins	(sense efecte)
51	httpd.d	Conté els fitxers de configuració de las aplicacions instal·lades a C:\ms4w\apps
52	proj	Conté els fitxers de definició de les projeccions cartogràfiques
53	python	(sense efecte)
54	tmp	Conté els fitxers temporals
55	ms_tmp	Fitxers temporals que necessiten ser accessibles via web com a imatges creades per MapServer
56	tools	(sense efecte)

Figura 9.1 Esquema en arbre dels arxius rellevants de l'aplicatiu.

## 9. Descripció del CD adjunt

El CD adjunt conté la següent informació:

- Crimson Editor
- MS4W
- Programari per separat
  - OpenLayers
  - Paquet MS4W
  - TreeView
- Instal·lació.txt

On l'arxiu \*.txt ens informa de que conté el cd i com s'ha d'instal·lar.